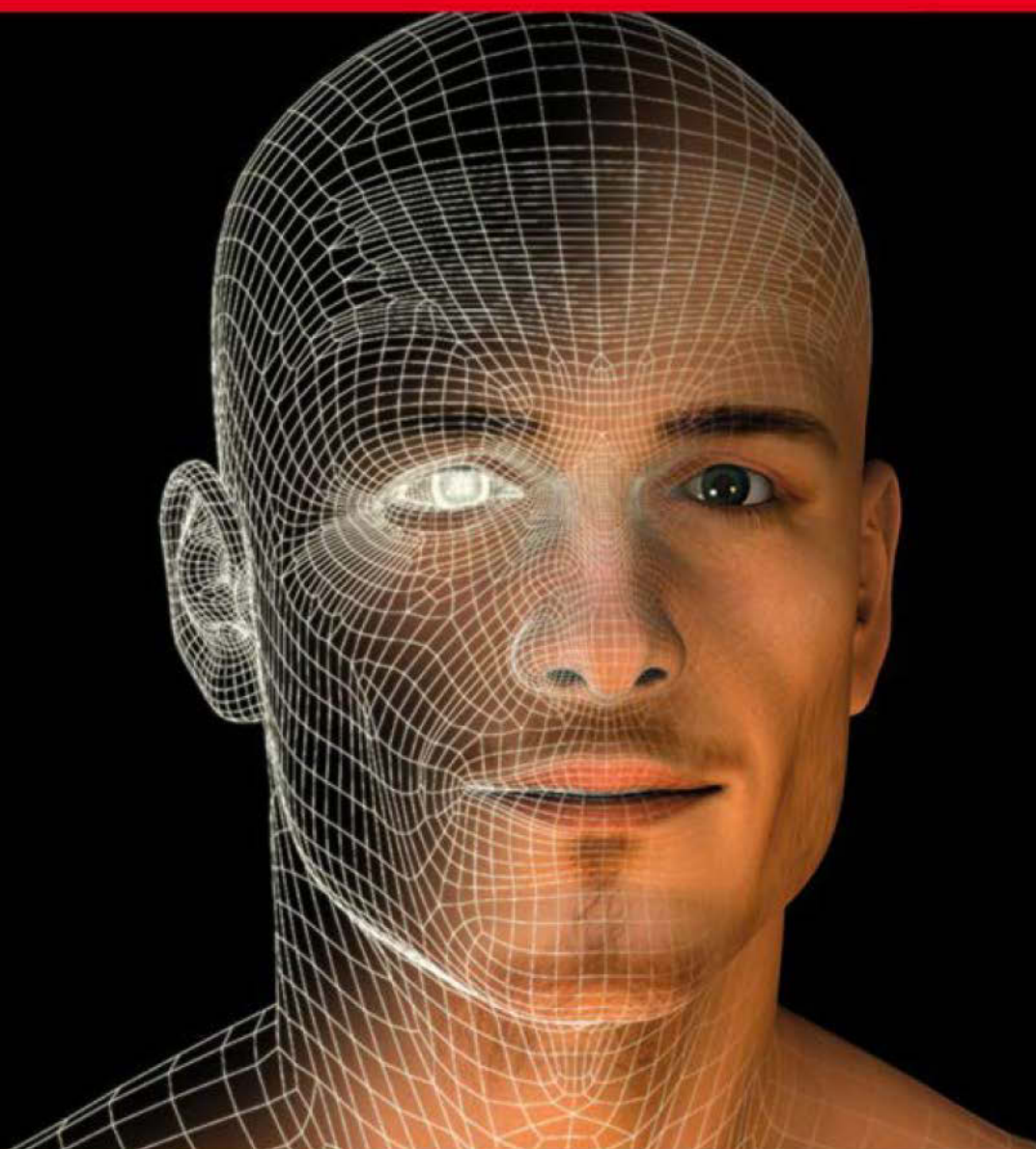


MÁQUINAS HUMANAS

Entre conocer y hacer



Anastacia Rivas Olivo

LA CIENCIA
A TU ALCANCE



Máquinas Humanas

Entre conocer y hacer

Anastacia Rivas Olivo

Máquinas Humanas

Entre conocer y hacer

Anastacia Rivas Olivo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



Jesús Ancer Rodríguez
Rector

Rogelio G. Garza Rivera
Secretario General

Rogelio Villarreal Elizondo
Secretario de Extensión y Cultura

Mario Cesar Salinas Carmona
Secretario de Investigación, Innovación y Posgrado

Celso José Garza Acuña
Director de Publicaciones

Padre Mier No. 909 poniente, esquina con Vallarta
Centro, Monterrey, Nuevo León, México, C.P. 64000
Teléfono: (5281) 8329 4111 / Fax: (5281) 8329 4095
e-mail: publicaciones@uanl.mx
Página web: www.uanl.mx/publicaciones

Máquinas Humanas. Entre conocer y hacer.
Primera edición, 2013
© Universidad Autónoma de Nuevo León
© Anastacia Rivas Olivo

ISBN: 978-607-433-988-8

Reservados todos los derechos conforme a la ley.
Prohibida la reproducción total y parcial de este texto sin previa autorización por escrito del editor

Impreso en Monterrey, México
Printed in Monterrey, Mexico

Índice

Presentación de la colección	9
Introducción	13
Capítulo I. Constructor de ilusiones	15
Capítulo II. Luces nuevas	25
Capítulo III. Sonidos de vida	33
Capítulo IV. Olores terrenos	39
Capítulo V. Sabores de gloria	47
Capítulo VI. Conectores de alegría o dolor	55
Capítulo VII. Hacedor de riqueza o pobreza	63
Capítulo VIII. Cinco y más	73
Capítulo IX. Abriendo caminos	81
Acerca de la autora	87

Presentación

Dr. Jesús Ancer Rodríguez

Rector de la
Universidad Autónoma de Nuevo León

Con el propósito de presentar al público en general, de forma clara, atractiva, precisa y responsable, el conocimiento científico y tecnológico, no sólo desde el punto de vista teórico, sino también su historia, los más recientes descubrimientos, la comprensión de los avances tecnológicos y la relevancia que tienen en la vida diaria, la Universidad Autónoma de Nuevo León inicia esta colección: LA CIENCIA A TU ALCANCE.

Para integrarla, se ha invitado a participar en ella a investigadores y divulgadores de la ciencia, tanto de la entidad como de otros estados de la república, siempre con la idea de fomentar el interés por la ciencia y la tecnología en todos los sectores de la población; de favorecer el

acercamiento entre la comunidad científica y la sociedad, y de impulsar la participación de los conocedores en las tareas de divulgación.

Se trata no sólo de presentar al gran público el contenido formal de las disciplinas científicas, sus leyes, teorías, postulados, hechos y aplicaciones, sino también de llevar el espíritu de la ciencia a la población de nuestra entidad y del país.

Otro propósito es el de presentar y significar a los científicos, con la idea de que, leyendo sobre ellos, podamos comprender mejor sus contribuciones al bienestar y desarrollo de la sociedad, pues si bien su investigación científica y tecnológica satisface necesidades, no deben ellos perder su rostro humano.

Vale la pena recordar que, en 1612, cuando Galileo Galilei escribió, en italiano, y no en latín, como hasta esa época se presentaban los trabajos científicos, su libro sobre las manchas solares, y más adelante, en 1632, el “Diálogo Sobre los Dos Sistemas del Mundo”, sentó las bases de la divulgación científica, pues, como le dijo en una carta a su amigo, el canónigo Paolo Gualdo: “escribo en idioma vulgar, porque quiero que toda persona pueda leerlas”.

A partir de ese momento, se sucedieron las obras en lenguaje común. En 1637, René Descartes publicó en francés su “Discurso del Método” y, en 1661, Robert Boyle presentó en inglés su obra cumbre “El químico escéptico”.

Después, la divulgación de la ciencia se ha venido nutriendo con autores como Nicolas Camille Flammarion (1842-1925), quien fundó la Sociedad Astronómica Francesa, y con sus obras popularizó la astronomía; como el ruso Isaac Asimov (1920-1992), quien además de ser autor de obras de ciencia ficción, escribió numerosos libros y columnas en periódicos para el gran público, con temas de divulgación histórica, química y medioambientales, como su último libro: “La

ira de la tierra”. Tenemos asimismo a Martin Gardner (1914-2010), excelente divulgador de las matemáticas; a Desmond Morris (1928), autor de las famosas obras “El mono desnudo” y “El zoo humano”; a Carl Sagan (1934-1996), con sus famosos libros “Los dragones del edén” y “Cosmos: viaje personal”, que se hizo una popular serie de televisión, y la novela “Contacto”, con la que, en 1997, se hizo una película; y a Stephen Hawking, quien con sus numerosas investigaciones sobre la “Teoría de la relatividad” de Einstein y el origen del universo, y con su más popular obra “Historia del Tiempo”, es, quizá, el divulgador científico más destacado en la actualidad.

En nuestro país, desde el siglo XVIII, ha habido también excelentes divulgadores, como Antonio Alzate (1737-1799), quien con una clara vocación por la física, la química, las matemáticas y la astronomía, se interesó por popularizar el conocimiento científico y, entre otras cosas, a partir de 1768, publicó semanalmente “EL DIARIO LITERARIO DE MÉXICO”, en el que ofrecía al público en general noticias sobre ciencia, y José Ignacio Bartolache (1739-1790), célebre matemático, que entre 1772 y 1773 publicó un papel periódico con el nombre de “Mercurio Volante”, donde ofrecía a la población de México noticias importantes y curiosas sobre física y medicina.

A partir de los últimos treinta años, la comunidad de divulgación científica mexicana ha cobrado una extraordinaria importancia, y se ha venido conformando con nuevas generaciones, entre las que, por falta de espacio, sólo mencionamos a Luis Estrada Martínez, formador de divulgadores, quien logró la categoría académica para la comunicación de la ciencia; Alejandra Jaidar Matalobos (1937-1988), destacada física y divulgadora, que, entre otras cosas, impulsó la colección de divulgación científica “La Ciencia desde México”, del Fondo de Cultura Económica, y René Drucker Colín, científico especializado en fisiología y neurobiología, y excelente divulgador, quien con numerosos premios y distinciones ha sido presidente de la Academia Mexicana de Ciencias y director de Divulgación de la Ciencia de la UNAM.

Igualmente, mencionamos a Mario José Molina, destacado químico, con trabajos sobre la capa de ozono. En 1995 recibió el Premio Nobel de Química, y ha venido realizando una extraordinaria labor de divulgación; a Julieta Norma Fierro, destacada científica en el área de la astronomía, con numerosos libros y artículos de divulgación y la realización de una serie de televisión, titulada “Más allá de las estrellas”; a Antígona Segura Peralta, quien, además de numerosas publicaciones y conferencias por todo el país, ha conducido, durante más de diez años, el programa de radio “Hacia el Nuevo Milenio”, en Radio Red.

Esta colección, “LA CIENCIA A TU ALCANCE”, se suma a todos estos esfuerzos, con la idea también de aglutinar a nuestros divulgadores de la ciencia y ser un puente de comunicación entre el mundo de la investigación científica y tecnológica y el público en general, que desea y requiere tener a su alcance el saber científico y tecnológico.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo tecnológico crece a un ritmo acelerado, y sus potencialidades se centuplican de un año a otro; su crecimiento exponencial señala que será imposible darle seguimiento; es decir, los humanos no podrán estar a la par de los cambios tan vertiginosos que se avecinan, y, a partir de ese punto, la única solución estará en pasarles el control a las máquinas o fusionarse con ellas.

Fusionarse con las máquinas es el dilema, y un primer acercamiento es la aparición y utilización de las prótesis. El que pierde un brazo o una pierna en este tiempo, al salir del evento traumático que esto representa, tiene la certeza de que, gracias al avance de la ciencia y la tecnología, podrá sustituirlos por un organismo cibernético; de igual manera, un ciego o un sordo albergan la esperanza de que se les pueda implantar un dispositivo que les permita suplir su deficiencia.

Podríamos seguir hablando de órganos que se pueden sustituir, como el corazón, los riñones, etc... podríamos llegar a sustituir partes dañadas del cerebro, y continuar en este trayecto tan asombroso, hasta construir un hombre protésico y prácticamente convertirlo en una máquina viviente.

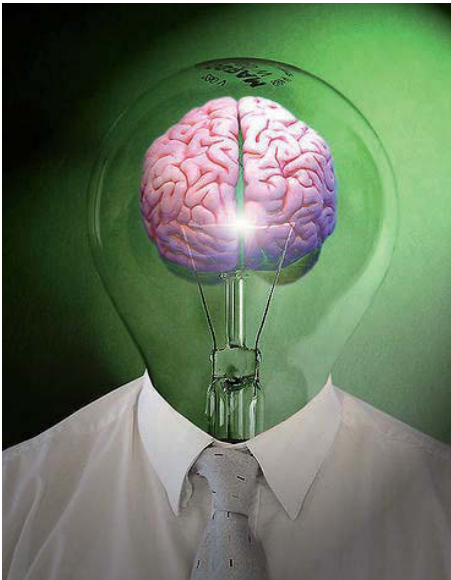
El cine-ficción, a través del cuento de Stanislaw Lem, nos permite cuestionarnos si existe verdaderamente Mr. Smith, ese personaje aniquilado por la delincuencia y reconstruido, de tal manera que la empresa que le había suministrado las prótesis, reclama sus derechos sobre él, por considerarlo una máquina, y con ello abre la incógnita sobre si Mr. Smith seguía siendo humano o se había convertido efectivamente en una máquina.

El caso es que este libro versa no sobre humanos-máquinas, ni sobre las máquinas que se perciben como humanos; versa sobre la estructura extraordinariamente diseñada y creada magistralmente para ser, saber y hacer maravillas; sobre un ser integrado con el medio ambiente, que es su origen natural y al cual debe respetar para continuar su existencia o, en caso contrario, para extinguirse.

Pareciera ser que ahora que ya el futuro es nuestro, tendremos que enfrentarnos a serias decisiones y dilemas morales respecto a la sustitución de partes y órganos humanos; pero, lo verdaderamente reconocible y apreciable es que todo ser humano, con o sin prótesis, debe reconocerse, debe reidentificarse y debe tener claridad de que ha sido creado para existir, para conocer y para hacer muchas maravillas en bien propio y de sus congéneres, dado que la luz del amor y del humanismo lo deben llevar a pensar en el bien común.



I.- Constructor de ilusiones



“Si yo pudiera regresar al pasado para respetarte, para amarte, para comprenderte, con gusto lo haría; si yo pudiera decirte que todo ha cambiado; que ya los niños no juegan más con libertad en las aceras de sus casas; que ya no vamos al parque a caminar; que me siento perseguido, amenazado por alguien a quien no conozco; que ahora que tú ya estás en paz, la incertidumbre aquí, en este mundo terrenal, nos hace llorar... Si yo pudiera, te lo diría, pero ya no estás”.

ARO

Ideas para triunfar

Una de las maravillas del cuerpo humano es el cerebro; a través de este extraordinario y complejo órgano, meditamos y construimos ideas que forman nuestros pensamientos. Esas ideas, que día a día afloran, son las que nos hacen actuar; ideas que, como gotas de agua, se van acumulando, hasta formar riachuelos o profundos y anchos ríos, y con ello vamos entretejiendo nuestras vidas; construimos los puentes para vivir con los demás; hilvanamos con armonía los destellos, primero, y después las acciones mismas, como el estudiar, el trabajar, el hacer ejercicio, el comer; en fin, el cúmulo de experiencias que conforman nuestra existencia, existencia delineada por un órgano extraordinario: el cerebro.

Veamos qué tiene nuestro cerebro, que se percibe como una nuez, en cuyos surcos y hendiduras se almacena la historia de nuestra vida dentro de lo cotidiano, y al amparo de la familia y de la historia de la humanidad; el cerebro, maravilloso e insustituible, que encierra la película de la humanidad y de cada mortal que transita por este espacio terráqueo.

¿Qué es el Cerebro?

A la pregunta de qué es el cerebro, nos responde la Real Academia de la Lengua, al indicarnos que el cerebro es: Uno de los centros nerviosos constitutivos del encéfalo, existente en todos los vertebrados, y situado en la parte anterior y superior de la cavidad craneal.



De esta manera, podemos aseverar que el cerebro humano es el elemento sustantivo del sistema nervioso central. Como motor insustituible, controla el sistema nervioso periférico, y con ello controla todas las actividades del cuerpo humano, desde la digestión, la respiración, los latidos del corazón, y el hecho de caminar y mover los brazos, hasta los pensamientos más complejos. Toda orden, ya sea automática (como son los latidos del corazón) o voluntaria, como el caminar, comer, saltar, sale del cerebro humano, y por medio de él se procesa.

Imaginemos que, dentro de ese órgano, se encuentra un ente que está al pendiente de todos y cada uno de los movimientos que realizamos; que indica desde el primer minuto de nuestra existencia, y de manera simultánea, los procesos que se realizan en cada uno de los órganos que conforman nuestro organismo; pero que, además, si se encuentra mal, de igual manera se alteran todos esos procesos.



Ninguna otra especie ha llegado a tener un cerebro tan complejo como el del ser humano. Por lo mismo, los humanos nos situamos por encima de toda la cadena alimenticia; es decir, todos formamos parte de un complejo y concatenado mundo natural, en donde cada especie subsiste en función de otras especies y organismos; el ser humano, gracias al alto grado de razonamiento que puede llegar

a tener, evita constituirse en presa y alimento de otras especies naturales.

Los cerebros de los animales comparten, con el nuestro, el hecho de las funciones bajas o automáticas, como el de la respiración, circulación de la sangre, digestión, etc... pero nunca las de alta capacidad, como el pensamiento abstracto o el razonamiento, el tener una memoria compleja, la inteligencia, tener opinión sobre un tema, etc... Esto se debe, principalmente, a que nuestro neocórtex, la pieza más compleja de la corteza cerebral, es muchísimo mayor, que el de los animales.

Se denomina así por ser la capa evolutivamente más moderna del cerebro. Los humanos la tenemos no hace más de un millón de años. Es una fina corteza que recubre la zona externa del cerebro, y presenta una gran cantidad de surcos; tiene un grosor de unos dos milímetros, y está dividida en seis capas. Si se extendiese, alcanzaría el tamaño de una servilleta, y es ésta la capa que nos proporciona todos nuestros recuerdos, conocimientos, habilidades y experiencia acumulada, gracias a sus 30.000 millones de neuronas.

Esos millones de neuronas se interconectan para que, instantáneamente y ubicados en la sociedad, interactuemos armónicamente; pero la reali-

dad nos demuestra que difícilmente lo estamos haciendo, y esos millones de microcélulas se vuelven lisas, llanas y vacías.

Imaginemos que esta parte tan importante del cerebro se dañara. En un instante perderíamos toda la información; es decir, así como cuando



una computadora se daña y perdemos todo lo que hemos elaborado, carpetas y archivos que representan nuestro trabajo, así, al dañarse el neocórtex, perdemos la información de lo que somos.

El neocórtex es la materia roja que circunda la materia azul más profunda del cerebelo. Mientras el neocórtex es liso en las ratas y en algunos otros pequeños mamíferos, tiene profundos

surcos y arrugas en los primates y en otros mamíferos. Estos pliegues sirven para aumentar el área del neocórtex. En los humanos, es de aproximadamente el 76% del volumen del cerebro. El neocórtex femenino contiene aproximadamente 19 mil millones de neuronas, mientras el neocórtex del varón contiene 23 mil millones. Se desconoce el efecto, si es que existe alguno, que resulta de esta diferencia.

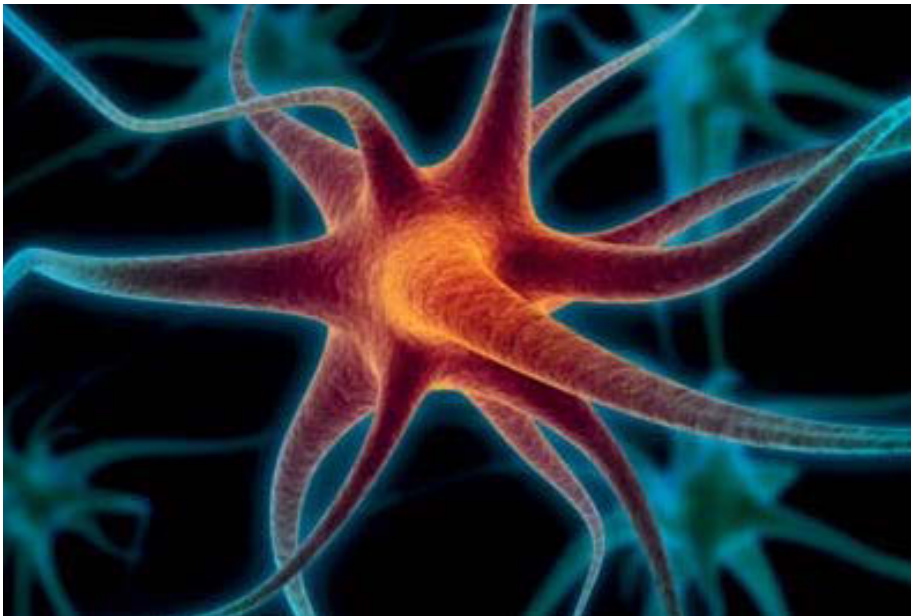
Podríamos llegar a preguntarnos qué pasaría si el cerebro nuestro fuera igual que el de los gatos, el de los leones o el de los peces. Si así fuera, ni siquiera podríamos hacernos esa pregunta, porque ninguno de esos animales, ni ningún otro, poseen el poder del razonamiento, del análisis crítico y reflexivo. Sin embargo, también podríamos preguntarnos: “si los seres humanos tienen esa extraordinaria capacidad, entonces ¿por

qué están acabando con las selvas, con muchos de los animales y pájaros del universo, por qué se destruyen unos a otros?”

¿No será que realmente esa capacidad se está deteriorando y dará origen a su propia destrucción y de toda la naturaleza?

Evidentemente, las preguntas se hacen porque existen realidades que no podemos esconder. Pero recordemos que la cantidad de conexiones sinápticas que tiene el cerebro humano es de una proporción muchísimo mayor, que la de cualquiera otra especie. El cerebro humano llega a consumir un 20% de la energía que consume un hombre adulto. En un menor, la proporción es mucho mayor, y puede llegar hasta un 60%. Esto se debe, primordialmente, a que en los menores, el cerebro humano está en pleno desarrollo, por lo que requiere, naturalmente, mayor cantidad de energía.

Este órgano está dividido por una grieta prominente; por lo mismo, siempre se habla del hemisferio izquierdo o hemisferio derecho del



cerebro humano. En la parte posterior del cerebro humano, se puede observar el cerebelo. Para su protección, dentro del cráneo, el cerebro se encuentra suspendido en el líquido cerebro-espinal. Este líquido sirve para que el cerebro humano no se golpee fuertemente con las paredes del cráneo, en caso de ocurrir aquello. Por lo mismo, cuando existe un golpe demasiado fuerte en el cráneo, como un traumatismo encefalo craneano (TEC) cerrado, puede aumentar peligrosamente la presión interior del cráneo, y contraer las paredes del cerebro humano, con lo cual se pueden producir gravísimas lesiones nerviosas o incluso la muerte cerebral.

Hay unas cuantas ciencias que estudian el cerebro, pero entre las destacadas, podemos señalar la neurología y la psiquiatría. La primera observa todo el proceso neurológico y biológico. Es ella la indicada para diagnosticar cualquier patología en el cerebro humano, al igual que realizar alguna operación, si es que el caso lo amerita. Por otra parte, la psiquiatría estudia las zonas intrincadas del cerebro humano; las emociones, los sentimientos, los miedos, todo aquello que puede llegar a perturbar la psiquis de una persona.” Mis respuestas .com

Siguiendo la información de las ciencias mencionadas, encontramos que es el mismo ser humano quien, a través de los años y a partir de su permanente cuestionamiento de quién es y cómo fue creado tan maravillosamente, se adentró en el estudio de cada una de las partes del cuerpo humano y en particular de la asombrosa estructura y funcionamiento del cerebro; sin embargo, aún quedan muchísimas preguntas sin responder, como el hecho simple y llano de las señales que envía el cerebro, para que sólo algunos puedan escribir con la mano izquierda, y que la gran mayoría lo haga con la mano derecha; igualmente, cómo es que algunos bailan siguiendo el compás y ritmo de la música, y otros se ven incapaces de hacerlo, porque las señales que reciben para integrar la coordinación audio motora no son las apropiadas, lo que origina la llamada “disintonía motriz”.

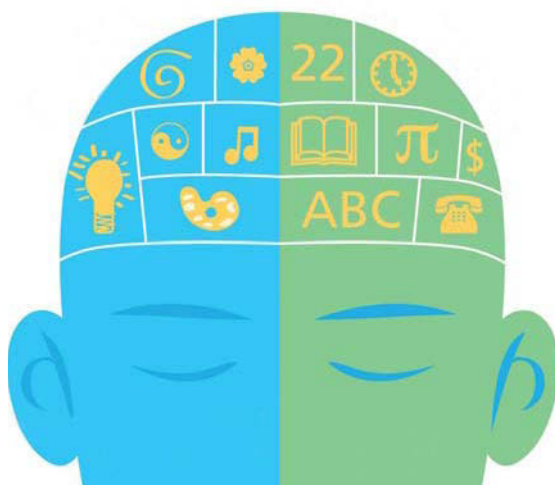
En este sentido, resulta importante recordar que en el cerebro se encuentran dos áreas visiblemente identificadas como hemisferio cerebral izquierdo y hemisferio cerebral derecho, y considerando que sólo áreas exclusivas creadas para su estudio pueden darnos cuenta de estos dos espacios cerebrales, recurrimos a fuentes directas para presentar la siguiente información, que, de paso, puedo expresarles que es fácil de comprender y útil para todos.

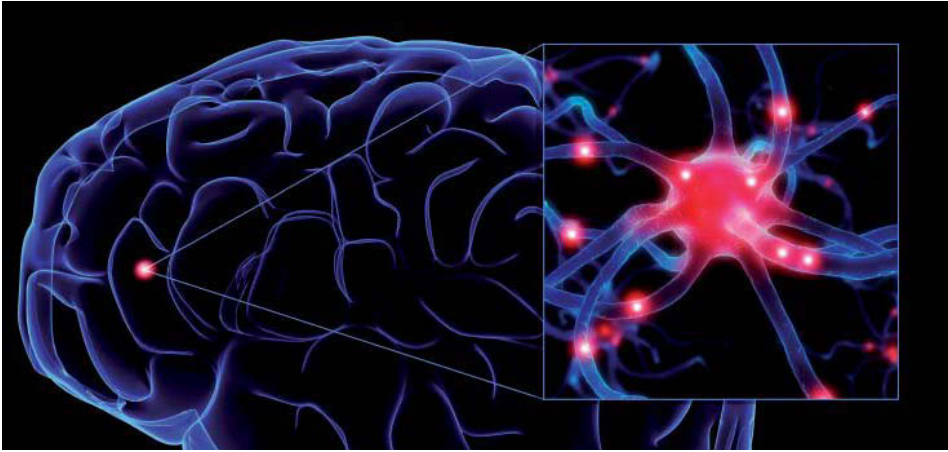
Hemisferio izquierdo

“El hemisferio izquierdo es la parte motriz, capaz de reconocer grupos de letras que forman palabras, y grupos de palabras que forman frases, tanto en lo que se refiere al habla, la escritura, la numeración, las matemáticas y la lógica, como a las facultades necesarias para transformar un conjunto de informaciones en palabras, gestos y pensamientos.

John Hughlings Jackson, neurólogo británico, ya en 1878 describió el hemisferio izquierdo como el centro de la facultad de expresión. Dependiendo de su severidad, una embolia que afecte a esta estructura puede producir pérdida funcional del habla y afectar destrezas motoras en el lado derecho del cuerpo”.

El hemisferio izquierdo se especializa en el lenguaje articulado, control motor del aparato fono articulator, manejo de información lógica, pensamiento proporcional, procesamiento de información en series de uno en uno, manejo de información matemática, memoria verbal, aspectos lógicos gramaticales del lenguaje, organi-





zación de la sintaxis, discriminación fonética, atención focalizada, control del tiempo, planificación, ejecución y toma de decisiones y memoria a largo plazo. Los tests de inteligencia miden sobre todo la actividad de este hemisferio. Muchas de las actividades atribuidas al consciente le son propias. Governa principalmente la parte derecha del cuerpo. Procesa la información, usando el análisis, que es el método de resolver un problema, descomponiéndolo en piezas y examinando éstas una por una.

Hemisferio derecho

El hemisferio derecho gobierna tantas funciones especializadas como el izquierdo. Su forma de elaborar y procesar la información es distinta del hemisferio izquierdo. No utiliza los mecanismos convencionales para el análisis de los pensamientos que utiliza el hemisferio izquierdo. Es un hemisferio integrador; centro de las facultades viso-espaciales no verbales, especializado en sensaciones, sentimientos, prosodia y habilidades especiales; como visuales y sonoras o no, del lenguaje, como las artísticas y musicales. Concibe las situaciones y las estrategias del pensamiento de una forma total. Integra varios tipos de información (sonidos, imágenes, olores, sensaciones) y los transmite como un todo.” Wikipedia.com Creative Commons Atribución Compartir Igual 3.0

Ahora, y después de conocer de manera simple y sencilla lo que se origina en nuestro cerebro, tendremos que meditar y preguntarnos qué tipo de información estamos almacenando en nuestra mente, y especialmente en la mente de los niños, ya que en algún momento de la vida esa información almacenada aflora e interviene en nuestro comportamiento y desempeño en la vida. El cerebro actúa, y, dado que es el gobernante de nuestras acciones, es necesario que le vayamos formando y nutriendo de las cosas bellas, buenas y verdaderas que orientan a los seres humanos para complementarse y para hacer el bien.

Por último, no descartemos que en un futuro habrá quienes busquen el dominio y control del cerebro humano, para construir y buscar el crecimiento de la humanidad; pero cuidado, porque siempre estaremos alertas ante la acechanza de quienes quieran atrapar cerebros para manipularlos y orientarlos a la destrucción de la humanidad.

No olvidemos que los rostros de nuestros seres queridos, sus voces y sus comportamientos los identificamos gracias a nuestro cerebro, y que sus ideales e ilusiones se cristalizan por esa extraordinaria actividad dentro de él. ¡Cuidémoslo!

2.- Luces nuevas



Cada mañana, al despertar el alba, también despiertan en mí los colores del nuevo día, y me pregunto: “¿Serán claros, para alegrarme la vida y permitirme ir hacia adelante en busca de la armonía? ¿Serán, quizás, oscuros, que me nublen la razón y me hagan ir dando tumbos, hasta caer en la agonía?” Y yo mismo me contesto: cada ser humano es el responsable de los colores con los que pinta su vida. ¡Pero qué triste es que sólo en los últimos días de la vida nos enteremos de esta importante reflexión”.

ARO

Partiendo del enunciado anterior, podemos expresar que, cuando los seres humanos identifican la importancia

de cada uno de los órganos que conforman su cuerpo, se conducen de manera razonable, a fin de preservar su buen funcionamiento. Tal es el caso de quienes laboran en fábricas, en donde manipulan diferentes sustancias que pueden dañar el sentido de la vista, como las soldaduras, que, al utilizarse y desprender chispas y fuego, pueden dañar los ojos, que son los que permiten integrar a nuestro interior todo el colorido del entorno en el que vivimos: el paisaje verde de los bosques, el azul celeste de los cielos y el turquesa de los mares; pero, además, nos permiten identificar la sonrisa o la mueca de quienes nos rodean. En fin,

los ojos dan luz a nuestra existencia. Por tal motivo, sobran razones para preguntarnos:

La pregunta: “¿qué son realmente los ojos?”

Es por demás simple. Sin embargo, al querer responderla de igual manera, podríamos decir que son una parte de nuestro organismo. Empero, para definirlos y valorarlos, tendríamos que ubicarnos un momento en la vida de quienes sufren ceguera, ya sea de nacimiento, o sea que, por azares del destino, han dañado sus ojos y perdido el sentido de la vista. Sólo así estaríamos en la posibilidad de emitir un concepto real y profundo de lo que son los ojos; de la importancia y el significado que encierran para el ser humano.



Sin estos preciados órganos, jamás entenderíamos la armoniosa combinación de colores de la naturaleza, sus resplandecientes y brillantes amaneceres y sus tornasolados atardeceres; nos sería imposible detectar los grises de las nubes cargadas de vida, y la ausencia del blanco en los anocheceres. Sin los ojos, queda limitada nuestra vida, vaga en la acción, e impedida para reconocer el rostro de nuestros seres más queridos.

Pero definamos, a través de la lengua española, qué son los ojos.

El ojo es un órgano que detecta la luz y es la base del sentido de la vista. Se compone de un sistema sensible a los cambios de luz, capaz de transformar éstos en impulsos eléctricos. La definición es lacónica.

Sin embargo, nosotros sabemos que, para detectar la luz, estas dos piezas vitales poseen finísimas partes ensambladas meticulosamente: el cristalino, que es una lente ajustable, según la distancia; la pupila, que se identifica como un diafragma cuyo diámetro está regulado por el iris y un tejido sensible a la luz, que es la retina. La luz penetra a través de la pupila, atraviesa el cristalino y se proyecta sobre la retina, donde se transforma, gracias a unas células fotorreceptoras, en impulsos nerviosos, que son trasladados a través del nervio óptico al cerebro.



El conjunto de estas extraordinarias partes determina la visión.

Imagina que duermes en tu habitación, en medio de la oscuridad de la noche, y por la mañana recibes de improviso los rayos del sol directamente en los ojos. Tu reacción inmediata es cubrirte los ojos, puesto que, en la oscuridad, cada una de las partes mencionadas está dispuesta para ese medio ambiente, y por supuesto se necesita establecer una disposición especial para recibir la luz en la proporción necesaria, sin que ésta lastime o dañe estos órganos tan delicados. Es decir, la misma naturaleza y el sentido de conservación vital disponen los mecanismos pertinentes para su buen funcionamiento.

Pero, ¿realmente el ser humano valora sus ojos? Así como ha adelantado la tecnología y con ello se desarrollan nuevos aparatos electrónicos

para los ojos, ¿también se han dispuesto los indicativos preventivos para su preservación? Detengámonos a meditar en la siguiente imagen:

Una niña de 8 años, tras salir de la escuela, llega a su casa y permanece sola frente al televisor seis horas continuas. Además del daño intelectual que esto le causa, puesto que alimenta su inteligencia con señales banales, está dañando sus ojos, ya que, en esas seis horas, percibe cientos y cientos de imágenes, y con ellas miles y miles de rayos de luz, con

diferente intensidad y tonalidad, que provocan un sobrefuncionamiento de su sentido de la vista. A su corta edad, puede sufrir cansancio visual.



Imaginemos ahora a un adolescente que pasa horas y horas sentado frente a una máquina de juegos, intentando “ganar rapidez” ante los millones de estímulos visuales que recibe. ¿Cree usted que esos millones de estímulos luminosos lo dañen?

Evidentemente, hay quienes afirman que no; sin embargo, si se le pregunta sobre esa situación, el adolescente no sólo responde

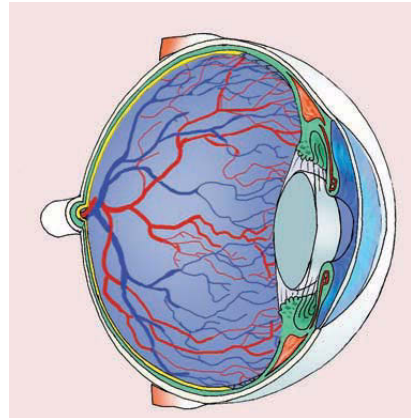
con euforia, señal de que ha sido impactado su cerebro, sino que resulta fácil detectar en sus ojos la clara dilatación de las pupilas, lo que proyecta sólo una cosa: se está dañando los ojos.

Pero vayamos más adelante: véase usted mismo sentado frente a la computadora tres horas seguidas. ¿Verdad que al terminar le duelen los ojos?

Ahora bien, considero que es preciso integrar a estas líneas información científica a fin de precisar las diferentes partes y funcionamiento de los ojos. Para esto nos apoyamos en un estudio anatómico de Moltenberg optical.com.ar El ojo humano es un órgano compuesto por varias partes, cada una de las cuales tiene su función específica.

Globo ocular

El globo ocular es una estructura esférica, de aproximadamente 2.5 cm de diámetro, con un marcado abombamiento sobre su superficie anterior. La parte exterior, o la cubierta, se compone de tres capas de tejido: La capa más externa o esclerótica tiene una función protectora; cubre unos cinco sextos de la superficie ocular y se prolonga en la parte anterior con la córnea transparente;



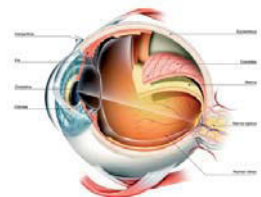
La capa media o úvea tiene a su vez tres partes diferenciadas:

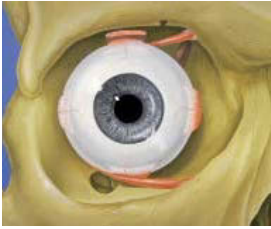
- La coroides -muy vascularizada-, que reviste las tres quintas partes posteriores del globo ocular,
- El cuerpo ciliar, formado por los procesos ciliares,
- El iris, que se extiende por la parte frontal del ojo.

La capa más interna es la retina, sensible a la luz.

La conjuntiva

Esta membrana flexible y transparente forma un sello sobre el blanco del ojo, y continúa hasta la superficie del párpado. Dentro de la conjuntiva se encuentran diminutas glándulas que producen lágrimas y mucosidad, que ayudan a lubricar el ojo.





La coroides

La coroides es la capa de vasos sanguíneos, y se encuentra detrás de la retina a la que le proporciona oxígeno y otros nutrientes.

La retina

La retina es la túnica delgada de múltiples capas que se encuentra en la parte posterior del ojo y funciona como una pantalla sobre la cual la córnea y el cristalino proyectan imágenes. (Cuando una persona tiene un desprendimiento de retina, la superficie interna sensible a la luz se ha separado de las capas externas).

La mácula, en el centro de la retina, es la región que distingue el detalle en el centro del campo visual.

Dos tipos de receptores visuales hay en la retina: los conos y los bastones, cuya función es traducir las imágenes en impulsos nerviosos que se envían al cerebro.

- Los conos requieren una luz relativamente brillante para su funcionamiento, pero pueden detectar muchos tonos y matices de color.
- Por el contrario, los bastones requieren muy poca luz, lo que los hace muy adecuados para la visión nocturna; sin embargo, no pueden discernir los colores.



La retina es una capa compleja compuesta sobre todo por células nerviosas. Las células receptoras sensibles a la luz se encuentran en su superficie exterior, detrás de una capa de tejido pigmentado. Estas células tienen la forma de conos y bastones y están ordenadas como los fósforos de una caja.

Situada detrás de la pupila, la retina tiene una pequeña mancha de color amarillo, llamada mácula lútea; en su centro se encuentra la fóvea central, la zona del ojo con mayor agudeza visual.

La capa sensorial de la fóvea se compone sólo de células con forma de conos, mientras que en torno a ella también se encuentran células con forma de bastones.

Según nos alejamos del área sensible, las células con forma de cono se vuelven más escasas y en los bordes exteriores de la retina sólo existen las células con forma de bastones.

El cristalino

El cristalino se encuentra precisamente detrás del iris, y su función es lograr el enfoque preciso, proceso que se conoce como acomodación. La forma del cristalino es alterada por pequeños músculos ciliares que lo hacen más curvo para poder enfocar los objetos cercanos y lo achatan para poder enfocar los objetos distantes. La formación de cataratas hace que el cristalino se vuelva opaco, determinando así una visión borrosa y la disminución de la percepción del color.

El cuerpo vítreo

El cuerpo vítreo es la masa transparente que ocupa el espacio entre el cristalino y la retina. Está compuesto por una sustancia gelatinosa, que mantiene la forma de globo del ojo. El nervio óptico entra en el globo ocular por debajo y algo inclinado hacia el lado interno de la fóvea central, lo que origina en la retina una pequeña mancha redondeada, llamada disco óptico. Esta estructura forma el punto ciego del ojo, ya que carece de células sensibles a la luz.

Después de haber efectuado un extraordinario recorrido anatómico sobre los ojos y de identificar en forma sencilla su estructura, sólo nos resta exhortar a quienes leen estas líneas a que si bien es cierto que existe una enorme necesidad de establecer campañas efectivas para la protec-

ción de los ojos y evitar la ceguera causada por múltiples enfermedades y afecciones no directas, como la diabetes y la alta presión, también es cierto e incuestionable que prevalecen en la sociedad otro tipo de cegueras, que también se deben erradicar, como la *ceguera moral*, que no es más que la falta de conciencia y respeto hacia los demás, la anulación del sentido común en aras de buscar un beneficio material finito, transitorio, efímero, que termina con la dignidad del ser humano. Así que, de ahora en adelante, a cuidar nuestros ojos y a despertar con ellos hacia una vida de sensatez y plenitud.

3.- Sonidos de vida



Llegó sigilosamente, y sin querer romper el silencio que reinaba en el pequeño jardín, se acercó y le tocó suavemente la cabeza blanca; ella sólo le miró, y con una sonrisa agradeció aquel gesto comprensivo. Él, con suaves ademanes, le indicó que se iba, pero que pronto regresaría. Ella sonrió nuevamente y, sin pronunciar palabra, hizo un gesto de despedida. No podía hablar, porque nunca pudo escuchar; pero la ternura brotaba de sus ojos, porque desde que nació aprendió lo que significa el amor.

ARO

¿Qué difícil es vivir sin poder oír! ¡Qué difícil es permanecer en el silencio absoluto, en

ese silencio que irrumpe en la vida y anula una parte importante de la existencia!; silencio que impide decir palabra; silencio que aísla, al grado de que, viviendo uno acompañado, se siente incapaz y limitado para actuar como los demás. Es el silencio que a uno lo hace llorar, porque también le impidió hablar.

Si por un instante tus oídos no percibieran los sonidos de la vida, la música, las palabras, el silbido del tren, el ladrar de los perros, los trinos de los pájaros, el sonido de los motores de los carros, el llanto de los niños, la

risa de los jóvenes, ¿cómo te sentirías? Creo que una parte de tu vida acabaría, porque ese silencio representa la ausencia de uno de los sentidos del ser humano: el sentido del oído.

Quienes podemos oír, creemos que todo es natural, simple y sencillo. Sin embargo, ¿cómo se sentirán aquéllos que, teniendo el sentido del oído, lo perdieron por enfermedad o por negligencia o por descuido? Debe ser desesperante su existencia, porque padecen la desgracia de tener, en cierta medida, su organismo cerrado al mundo, imposibilitados de vibrar con los sonidos de la vida.



Y considerando la impotencia de quienes nunca escucharon o de quienes perdieron el sentido del oído, resulta importante preguntarnos: “¿Qué mágico órgano nos permite envolvernos en el maravilloso y en ocasiones tormentoso mundo de los sonidos? ¿Qué es el sentido del oído?”

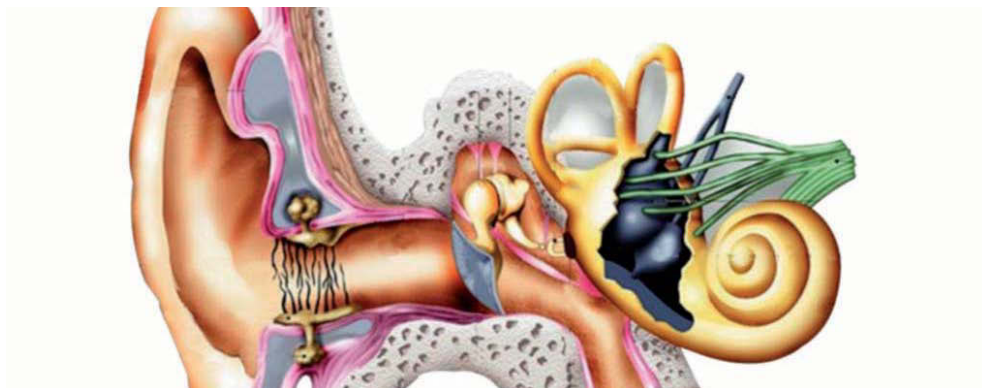
Por supuesto, y como lo hemos venido haciendo, acudiremos al diccionario para dar un concepto más preciso del significado del oído.

“El oído conforma los órganos de equilibrio y audición; el sentido del oído nos permite percibir los sonidos, su volumen, tono, timbre y la dirección de la cual provienen. Las vibraciones sonoras son recibidas por el oído y esas sensaciones son transmitidas al cerebro”.

Evidentemente, el oído nos conecta con el mundo, con su latir permanente, porque cada sonido que llega a nuestro cerebro es el movimiento incesante de los humanos, sonidos suaves como las gotas del agua o estruendosos como los gritos de terror y angustia. Sonidos que producen tranquilidad, como la música pausada o producen angustia y miedo, como el estruendo de la metralla.

El oído humano sólo está capacitado para oír un rango de ondas sonoras, ya que no percibe las vibraciones menores a 20 veces por segundo ni mayores a 20.000 veces por segundo. En el oído se encuentran también terminales nerviosas que reciben información acerca de los movimientos del cuerpo, y ayudan a mantener el equilibrio del mismo.

Veamos con detenimiento cómo es el oído, así como nos lo muestra el doctor Pedro Barreda en la web: pediatraldia.cl



El oído es un órgano conformado de tres partes: Oído externo, oído medio y oído interno. Las dos primeras partes -oído externo y medio- son las encargadas de recoger las ondas sonoras para conducirlas al oído interno y excitar, una vez aquí, a los receptores de origen del nervio auditivo.

El oído externo comprende dos partes: el pabellón y el conducto auditivo externo. Por su parte, el oído medio está formado por un conjunto de cavidades llenas de aire, en las que se consideran tres importantes

porciones: la caja del tímpano, conformada por tres huesecillos -martillo, yunque, estribo-; la trompa de Eustaquio, íntimamente relacionada con las vías aéreas superiores (rinofaringe).

El oído interno también tiene su complejidad y está comprendido por el laberinto óseo y membranoso. De este último nacen las vías nerviosas acústicas y vestibulares. Las cavidades del laberinto están llenas de líquido endótico (endolinfa y perilinfa), que, al movilizar las distintas membranas, estimulan las células ciliadas internas y externas.

El laberinto, cuya función principal es la de mantener la orientación espacial y el equilibrio estático y dinámico del individuo, consta de tres partes: el vestíbulo, los conductos semicirculares y el caracol.

Cada una de las partes del oído necesita y debe ser cuidada; alguien dijo en alguna ocasión que los oídos sólo deben tocarse con los codos; es decir, nunca.

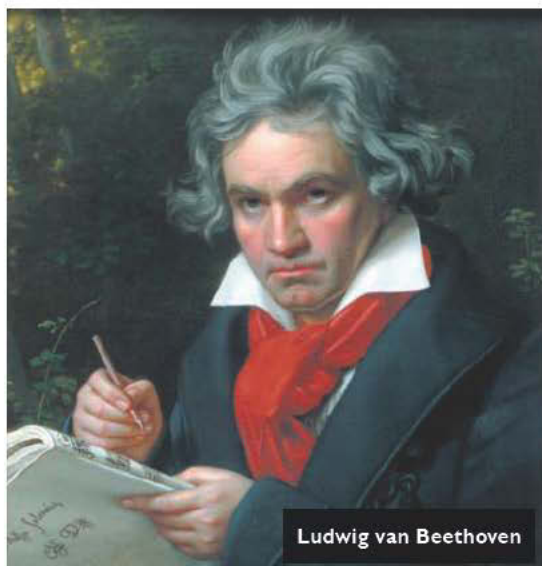
La limpieza de los oídos debe ser cuidadosa y nunca introducir ningún tipo de material a menos que lo indique el médico especialista a quien se le denomina otorrinolaringólogo. Ése es el nombre de quienes se han preparado y estudiado todo lo relacionado con el sentido del oído.

Oír es maravilloso, pero oír cosas constructivas, palabras de aliento, de amor, de aceptación. Un ambiente tranquilo proyecta sonidos que



dan seguridad y confianza, Un ambiente intranquilo, de violencia y agresión, se percibe por el sentido del oído, y con ello provoca sensación de intranquilidad.

Se dice que cuando una persona grita, es por una de dos razones: porque no oye, o porque se siente insegura, y a través de los gritos quiere demostrar su dominio.



Ludwig van Beethoven

Preguntémonos por qué gritan los niños, por qué gritan los adultos, y las conclusiones son las mismas: miedo o inseguridad, y esto sólo puede atenuarse actuando con mucho respeto y tolerancia con los demás. Cuando surge la intolerancia, surgen los gritos y las agresiones. Gritar es emitir sonidos irracionales.

En la historia de la humanidad han existido músicos y pintores sordos, como Beethoven, que perdió el sentido del oído ya de adulto; sin embargo, algunas de sus más grandes piezas musicales las compuso después de quedar sordo. Esto nos indica que la sordera no impide el crecimiento ni la creatividad del ser humano.

Lo que si es indispensable considerar es que los jóvenes, en la actualidad, le conceden poca importancia a este sentido, puesto que a medida que se van incorporando al mundo mediático, se van aislando, y quedan sordos por gusto. Así, los vemos deambular por las calles, taponados sus oídos por los aparatos electrónicos, aislados del mundo y expuestos a una diversidad de daños que van desde las infecciones, la pérdida parcial del oído hasta la pérdida total del mismo.

Desafortunadamente, la modernidad los encamina al “aislamiento”. Sin embargo, siguen unidos a un mundo que tal vez los aísla para manipularlos e inducirlos a vivir experiencias que les lastimen.

Imagina a todos los jóvenes conectados electrónicamente, pero aislados del mundo real; sería la sordera provocada, la que impide el acercamiento con los demás.

Sería importante recordar que nuestros oídos nos conectan al movimiento natural de la vida. Nos permiten identificar el sonar del mundo, y con ello experimentar la paz reflejada en el alegre cantar de los pájaros y en la risa inocente de los niños, o bien el estruendo de la guerra reflejada en la violencia familiar llena de gritos y golpes y en los estrepitosos sonidos de las armas que aniquilan.

Ojalá que nuestros oídos nunca acaben y que tengamos la oportunidad de construir mundos de paz, para que los niños sólo escuchen el significado de la seguridad y la confianza, sonidos de vida y no de muerte.

4.- Olores terrenos



En su caminar apresurado perdió la capacidad de percibir las maravillas naturales. Ya no pregunta como cuando lo hacía cada tarde al sentarnos bajo aquel hermoso árbol “hueledenoché”. Aún recuerdo su mirada alerta, pendiente de las luciérnagas que aparecían al caer la noche y su cristalina voz, que preguntaba: “¿Verdad que debo llenar mis pulmones del olor a Dios?” Evidentemente, era la percepción que aquel niño, de escasos cuatro años, tenía sobre el increíble aroma de aquellas florecillas blancas que precisamente por las noches despedían su peculiar perfume. Era un niño formado en el seno de una familia con valores. Y era verdad; sólo Dios podía tener ese aroma celestial que inunda el ambiente y lo hace tranquilo y agradable a todos.

ARO

Cuando leemos y reechemos el texto anterior, no sólo imaginamos percibir el olor maravilloso del arbusto “hueledenoché”, árbol identificado en el idioma inglés como Nigth Jessamine, sino que valoramos profundamente ese extraordinario sentido del olfato del cual fuimos provistos, sentido por el que nos damos cuenta de la descomposición natural o artificial que sufre la materia orgánica, y que en muchas ocasiones es necesaria, pues a partir de esa descomposición se van des-

prendiendo olores que muchas veces nos deleitan, como cuando en casa se elaboran los pasteles y empanadillas, cuyo peculiar y exquisito olor nos mueve para ir a su encuentro; ¿y qué decir de ese olor a tierra mojada, tan especial como el primero y que durante los días de sequía se añora, porque en el campo resulta especialmente significativo el olor a tierra mojada, señal de lluvia, de alegría y de vida para los campesinos?

El sentido del olfato nos alerta, pues cuántas veces ha salvado vidas, al percibir a tiempo gases que nos dañan; cuántas veces ha prevenido posibles catástrofes. Es, entonces, un sentido peculiar y necesario en la vida de las personas, tan importante que hemos decidido en esta ocasión ahondar en su conocimiento y preguntarnos: ¿Qué es realmente el sentido del olfato? ¿Dónde se ubica dentro de nuestro organismo? Pues bien, en principio, lo localizamos en la nariz, y sabemos que la nariz tiene varias funciones primordiales: por una parte, y como lo señalamos, constituye el órgano del sentido del olfato, gracias al cual el hombre es capaz de discriminar entre dos mil y cuatro mil olores. Además, forma parte de la vía respiratoria, que filtra, calienta, humedece el aire y expulsa materiales extraños recogidos del aire.

Siempre se ha considerado que el sentido del olfato, al igual que el sentido del gusto, es un sentido químico. Se denominan sentidos químicos,



porque detectan compuestos químicos en el ambiente, con la diferencia de que el sentido del olfato funciona a distancias mucho más largas que el sentido del gusto.

Pero, ¿qué son los olores? Como todos sabemos, cuando un objeto emite un olor, y éste nos llega a la nariz, esto quiere decir que moléculas de dicho objeto se han desprendido de él y llegado, por difusión o arrastre, a nuestra nariz. Estas moléculas entran en la nariz debido a la aspiración que realizamos cuando respiramos. En este proceso, el aire que inhalamos



arrastra las moléculas que están en la vecindad de la nariz. La corriente de aire que entra da lugar a una corriente secundaria que pasa por el epitelio sensitivo. La cantidad de aire, y por tanto la fracción de moléculas del objeto oloroso que se deposita en el epitelio, es muy pequeña.

También llegan corrientes de aire desde la boca. La comida que tenemos en la boca también despidе moléculas que son arrastradas hasta el epitelio sensitivo. Este hecho tiene como consecuencia que la sensación predominante al comer provenga no del gusto, que se inicia en la lengua, sino del olfato. Por esa razón, existen muchísimas personas que antes de empezar a comer huelen la comida y la aceptan o la rechazan.

La sensación de oler se experimenta cuando las moléculas aromáticas llegan a la mucosa nasal, en donde se disuelven y entran en contacto con los cilios.

Hasta hoy en día no se ha podido determinar con certeza el mecanismo por medio del cual se inicia el proceso a través de los receptores nervio-



sos que nos dan la sensación de oler; pero, para profundizar en la estructura y composición de este sentido, acudiremos a Monografias.com

El proceso del olfato sigue más o menos estos pasos: las moléculas del olor en forma de vapor (compuestos químicos) que están flotando en el aire llegan a las fosas nasales y se disuelven en las mucosidades (que se ubican en la parte superior de cada fosa nasal).

Debajo de las mucosidades, en el epitelio olfatorio, las células receptoras especializadas, también llamadas neuronas receptoras del olfato, detectan los olores. Estas neuronas son capaces de detectar miles de olores diferentes.

Las neuronas receptoras del olfato transmiten la información a los bulbos olfatorios, que se encuentran en la parte de atrás de la nariz. Los bulbos olfatorios tienen receptores sensoriales que en realidad son parte del cerebro que envían mensajes directamente a los centros más primitivos del cerebro, donde se estimulan las emociones y memorias (estructuras del sistema límbico) y centros “avanzados” donde se modifican los pensamientos conscientes (neocorteza). Estos centros cerebrales perciben olores y tienen acceso a recuerdos que nos traen a la memoria personas, lugares o situaciones relacionadas con éstas. La cavidad nasal presenta tres zonas: el vestíbulo ubicado en la parte más anterior e inferior de la nariz, y está tapizado por piel; la llamada “región respiratoria”, que se continúa con el vestíbulo y se comunica con



la nasofaringe, y está tapizada por una membrana mucosa de tipo respiratorio; la región olfatoria: ubicada en el cornete superior y tercio superior del tabique nasal, a donde llegan filletes nerviosos que atraviesan los orificios de un hueso llamado etmoides, cuyo conjunto origina el nervio olfatorio, que alcanza el llamado bulbo olfatorio y continúa con las llamadas cintillas olfatorias, cuyas fibras llevan los estímulos al cerebro y cerebelo.

El epitelio olfatorio está ubicado en el techo de la cavidad nasal; el epitelio contiene cerca de 20 millones de células olfatorias especializadas, con axones que se extienden hacia arriba, como fibras de los nervios olfatorios. Esas fibras penetran la delgadísima placa cribada del hueso etmoides, situado en el piso del cráneo, a través de los poros de aquel hueso. El extremo de cada célula olfatoria de la superficie epitelial ostenta varios vellos olfatorios que, al parecer, reaccionan a los olores (sustancias químicas) presentes en el aire.

A diferencia de los bulbos gustativos, que sólo son sensibles a unas cuantas categorías de sabores, el epitelio olfatorio reacciona, según se cree, a unas 50 sustancias. Las mezclas de esas sensaciones olfatorias primarias generan el amplio espectro de olores que el humano es capaz de percibir. Los órganos olfatorios reaccionan a cantidades notablemente pequeñas de sustancias. Por ejemplo, la ionona, que es el sustituto artificial del aroma de las violetas, puede detectarse por casi todas las personas cuando su concentración en el aire es de apenas una parte por más de 30,000 millones de partes de aire.

Como hemos señalado, todos los sentidos son importantes para llevar una vida sana y plena, y el sentido del olfato es una llave para nuestra seguridad, pues nos avisa cuando hay algún tipo de fuga, algún derramamiento, algún incendio; cuando el alimento está en malas condiciones, etc... así como nos permite gozar de olores como el perfume de una flor, el olor de los alimentos y mucho más.

El padecer pérdida en el sentido del olfato puede, además, ser señal de otras serias condiciones de salud.

Personas que experimentan desórdenes del olfato pierden la habilidad de oler o perciben los olores de diferente forma.

Como una pérdida del sentido del olfato, algunas personas tienen hiposmia; es cuando el sentido del olfato se ve disminuido, y la anosmia, es cuando no se pueden percibir olores en lo mínimo.

Los desórdenes del olfato pueden tener muchas causas. La mayoría de las personas que desarrollan esta condición han tenido alguna enfermedad o lesión, que son los desencadenantes de infecciones respiratorias superiores y daños en la cabeza.

Como consideramos la importancia de conservar en buen estado este preciado sentido, hemos integrado algunas ideas que en este campo hace la American Academy of Otolaryngology- Head and Neck Surgery, sobre causas de algunas alteraciones.

El problema predominante es la declinación natural del olfato, que ocurre típicamente después de los sesenta años. Los científicos han descubierto que el olfato es más agudo entre los 30 y 60 años. Comienza a declinar a partir de los sesenta años, y en una gran proporción las personas ancianas pierden su habilidad olfatoria. Las mujeres de todas las edades tienen generalmente mejor olfato que los varones. Algunas personas nacen con poco olfato o gusto; pero la mayoría de los pacientes lo pierden por una

enfermedad o lesión. Las infecciones respiratorias altas son causa de algunas pérdidas, y las lesiones en la cabeza también pueden causarlas.

Pólipos en la nariz o las cavidades sinusales, disturbios hormonales o problemas dentales pueden ser causa de alteraciones del gusto o el olfato. También pueden ser causadas por la exposición prolongada a ciertos químicos, como insecticidas y algunos medicamentos.

El humo del cigarrillo es la forma más concentrada de polución a que una persona pueda exponerse. Disminuye la habilidad para identificar olores y el sentido del gusto. Dejar de fumar mejora estas funciones; pero lentamente. Por ejemplo, los fumadores de dos paquetes por día deben dejar pasar tantos años como fumaron para recuperar completamente estos sentidos. Muchos pacientes que reciben radiaciones por tumores de la cabeza y el cuello se quejan de pérdida del gusto y del olfato. También se pueden perder en el curso de algunas enfermedades del sistema nervioso.

Después de conocer todo lo anterior, necesitamos hacer una profunda toma de conciencia para valorar realmente este maravilloso sentido, que es parte de nuestro organismo, porque casi en todos los casos, cuando tenemos algo, no lo valoramos y sólo al perderlo nos damos cuenta de lo importante que resultaba y lo necesario e imprescindible que era.



El sentido del olfato nos transporta a los recuerdos y emociones agradables de nuestra existencia; a eso que nunca debe desaparecer, porque es la esencia de nuestras vidas; el recuerdo del olor a casa, a pan recién horneado y calentito, al aroma del bosque, al perfume del ser amado.

Se ha conocido que algunas personas han recobrado la memoria al percibir un aroma; de ahí lo importante y valioso que resulta, y como parte de nuestro organismo, igualmente debemos cuidarlo. Alejémonos de todo aquello que lo daña; eduquemos a los niños y jóvenes sobre las implicaciones de su cuidado y uso.

5.- Sabores de gloria



Era aún pequeñito para pedir lo que necesitaba; como reloj cronometrado, cada tres o cuatro horas soltaba el llanto, señal inconfundible de los bebés cuando necesitan algo. Durante algunos días lo miré con atención, y siempre identifiqué la pausa que hacía en su llanto, al intuir el color brillante de la cucharilla y el golpeo que ésta producía sobre el platillo de cristal; poco a poco, los ingredientes utilizados se iban mezclando para formar una pasta que, para mi gusto, no se veía nada agradable. Era una yema de huevo, un plátano maduro y una abundante porción de miel. Al acercar la cucharilla con la mezcla especial a la boca del bebé, éste la paladeaba con ansiedad, y sus ojos mostraban una mirada única, acompañada

de una sonrisa de increíble satisfacción. Era la papilla de un bebé, papilla que llevaba nutrientes básicos que lo alimentaban y saciaban su hambre; pero, sobre todo, llevaba la ternura de una madre, pues con su experiencia sabía que sólo un sabor a gloria calmaría el llanto de su pequeño.

ARO

Sabor a gloria, frase que promete delicias, como las del chocolate espumoso y calentito tomado por las mañanas frías, acompañado de una exquisita concha de vainilla; o las del sabor especial, también del chocolate, que, mezclado con diferentes clases de chile (pasilla, ancho, cascabel, de árbol), y con semillas de cacahuete, ajonjolí y diversas

especias, forma el mole, platillo de virreyes, que, acompañado de una fresca limonada, hace de la vida un disfrute sin igual. Pero, ¿cómo puede el ser humano deleitarse con tanta variedad de sabores existentes por doquier? ¿Qué parte del organismo se activa para detectar los sabores, agrupados en dulces, ácidos, amargos, salados, agrídulces etc...?

¿Identificará el ser humano la valía y trascendencia de su sentido del gusto? Casi creo que no, porque resulta tan natural llevar a la boca un trozo de piña o de mango o de manzana, o un succulento pescado, recién dorado, o un sencillo plato de frijoles refritos, con “veneno”, frijoles que adquieren un sabor especial cuando son mezclados con asado de puerco, y que, acompañados también de una fría y amarga cerveza, hacen de la vida un deleite.

Después de lo anteriormente expresado, imagínese sin el sentido del gusto. Todo alimento sería insípido; es decir, “todo sabría a mecate”, dicho popular que significa “sabor a nada”.

Evidentemente, uno de los grandes disfrutes de la vida son los alimentos, no sólo porque nutren al organismo, sino porque tienen el sabor a gloria y a la vida. Y precisamente ahora abordaremos el sentido del gusto.

Todos sabemos que, a través de la boca, percibimos los sabores, específicamente por la lengua, que es un músculo blando, dotado de papilas gustativas, que son las que perciben los sabores y envían las señales al cerebro, para identificarlos y





clasificarlos. Además, recordemos que la lengua es importante para la deglución de los alimentos, pues contribuye a la formación del bolo alimenticio y con ello a la realización del proceso de la digestión.

Recordemos, además, que anteriormente ya expresamos que el sentido del gusto está íntimamente ligado con el sentido del olfato, sentidos químicos ambos, ya que perciben la materia a través de moléculas que se desprenden por su descomposición, y precisamente en el sentido del gusto se descompone la materia de los alimentos o sustancias deglutibles, al mezclarse con la saliva.

Ahora bien, sabemos que la boca, la lengua y las glándulas salivares intervienen directamente en el sentido del gusto; por tanto, y a fin de ahondar en este importante sentido y tener información de rigor científico, incluimos algunas ideas de la *Enciclopedia Escolar Icarito* y de *Microsoft Encarta*.

Los órganos del gusto, que tienen por misión el percibir y enviar al cerebro el sabor de las cosas que introducimos en la boca, se encuentran en los bulbos o botones gustativos, localizados en la lengua. Es ésta un órgano musculoso, fijo por la base al suelo de la boca y con la punta libre, de forma que puede realizar toda clase de movimientos. La superficie de la lengua



está cubierta por una mucosa que tiene una serie de salientes, denominados papilas linguales, que son de diferentes formas; las bases de estas papilas tienen numerosas terminaciones nerviosas.

Cuando una sustancia penetra en la boca, es disuelta por la saliva, y genera una corriente nerviosa que nos produce la sensación del gusto, la cual es transmitida al cerebro a través de los nervios

correspondientes. La lengua tiene otras utilidades, como es ayudar en la masticación e ingestión de los alimentos, y sobre todo en la articulación de las palabras cuando hablamos (las consonantes principalmente).

La boca es un orificio presente en la mayoría de los animales, a través del cual se ingiere el alimento y se emiten sonidos para comunicarse. La boca está formada por dos cavidades: la cavidad bucal, entre los labios y mejillas y el frontal de los dientes, y la cavidad oral, entre la parte interior de los dientes y la faringe. Las glándulas salivares parótidas vierten en la cavidad bucal, y las demás glándulas salivares en la cavidad oral. El paladar de la cavidad oral es de hueso, es duro en la parte frontal, y fibroso y más blando en la parte posterior. El cielo de la boca termina por detrás, a la altura de la faringe, en varios pliegues sueltos y membranosos.

Glándulas salivares, glándulas que segregan saliva. La saliva es un líquido ligeramente alcalino, que humedece la boca, ablanda la comida y contribuye a realizar la digestión. Las glándulas submaxilares son las más grandes; están localizadas debajo de la mandíbula inferior y desembocan en el interior de la cavidad bucal; las glándulas sublinguales se encuentran debajo de la lengua, y las parótidas están colocadas frente a cada oído. Las glándulas bucales también segregan saliva y están en las mejillas, cerca de la parte frontal de la boca.

La saliva de la glándula parótida contiene enzimas llamadas amilasas, una de las cuales, conocida como ptialina, participa en la digestión de los hidratos de carbono. Las glándulas salivares de los seres humanos, en especial la parótida, se ven afectadas por una enfermedad infecciosa específica, las llamadas paperas.

Lengua (anatomía), órgano musculoso de la boca, asiento principal del gusto y parte importante en la fonación y en la masticación y deglución de los alimentos. La lengua está cubierta por una membrana mucosa, y se extiende desde el hueso hioides, en la parte posterior de la boca, hacia los labios. La cara superior, los lados y la parte anterior de la cara inferior son libres. El resto está unido a la cavidad bucal. Los músculos



extrínsecos fijan la lengua a distintos puntos externos, y los músculos intrínsecos, que discurren de forma vertical, transversal y longitudinal, permiten muchos y diversos movimientos.

La cara superior presenta pequeñas excrecencias, que proporcionan a la lengua una textura rugosa. Son las papilas gustativas, y en ellas reside el sentido del gusto. El color de la lengua suele ser rosado, lo que indica un buen estado de salud; cuando pierde color, es síntoma de algún trastorno. Como principal órgano del gusto, la lengua tiene papilas gustativas que contienen los receptores gustativos, y se encuentran dispersas por toda su superficie.

Los distintos receptores aparecen concentrados en determinadas zonas de la lengua; de esta manera, los sabores dulce y salado son detectados en la parte anterior de la lengua; el ácido o agrio en los lados, y el amargo en la parte posterior dorsal. En la masticación, la lengua empuja los alimentos contra los dientes; en la deglución, lleva los alimentos hacia la faringe y más tarde hacia el esófago, cuando la presión que ejerce la lengua provoca el cierre de la tráquea. También contribuye, junto con los labios, los dientes y el paladar duro, a la articulación de palabras y sonidos.

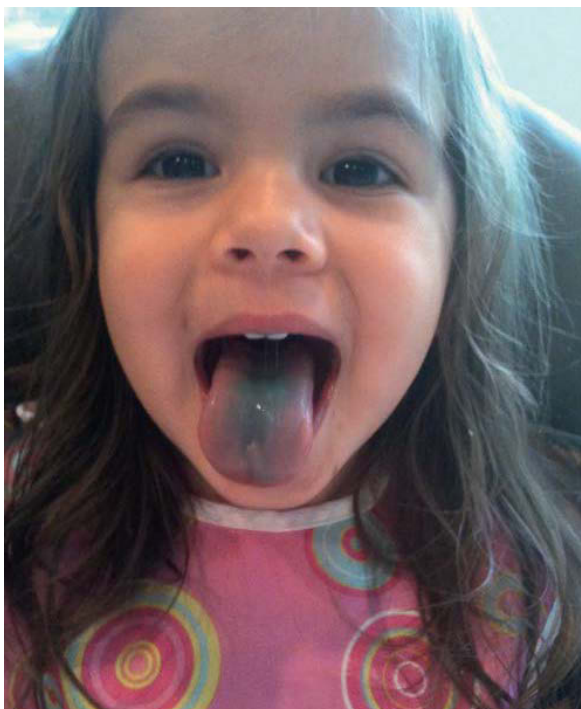
Indudablemente, tener información sobre esta importante parte del organismo nos mueve a meditar profundamente sobre los cuidados que le damos, pues, como se dice en un dicho popular, “el que conoce avanza”. Cada persona, a través de la lectura y de la información que reciba, avanzará hacia la protección de su organismo; porque si bien es cierto que a través de la tecnología se pueden reemplazar algunos órganos, también es cierto que el sentido del gusto en su totalidad es irremplazable, y que aunque a partir de las prótesis dentales se contribuye, también se produce una artificialización de sabores que sólo el que vive esta experiencia denota la importancia del sentido del gusto en su totalidad, y puede explicarlo. Consideramos, por lo tanto, importante mencionar algunos de los factores que alteran el buen funcionamiento del sentido del gusto.

Primeramente, señalaremos que la pérdida de este sentido se denomina ageusia, que es un desorden quimiosensorial o incapacidad para detectar sustancias químicas. La capacidad disminuida para saborear sustancias dulces, agrias, amargas o saladas, se denomina hipogeusia. Las anormalidades del sentido del gusto y del olfato pueden acompañar o indicar la existencia de enfermedades o condiciones tales como obesidad, diabetes, hipertensión, mala nutrición.

También debemos mencionar que, aunque algunas personas nacen con desórdenes quimiosensoriales, la mayoría son causados por enfermedad (por ejemplo, infección de las vías respiratorias altas, infección sinusal); lesión en la cabeza; trastornos hormonales; problemas odontológicos; exposición a ciertos químicos y ciertos medicamentos; radioterapia para el cáncer en la cabeza o cuello, y otros factores ambientales, como la contaminación persistente del aire y la exposición frecuente a humo de cigarrillos.

Ahora bien, si regresamos al texto inicial de este apartado, ¿te imaginas a un bebé que desconoce la delicia de la miel o del mango, o el sabor exquisito de un caldillo de pollo? Sería un bebé agéusico, y, con ello, perdido en la ausencia del sabor a la vida, y sólo lloraría por el hambre misma, pero sería incapaz de saborear el alimento.

¿Te imaginas en un festival de frutas con esta incapacidad?



Quizás tu ceño no se inmutaría, puesto que los sabores implican una sensibilidad y una proyección a través de las facciones.

Ahora, más que nunca, ante las carestías mundiales, los seres humanos debemos aquilatar lo que somos, lo que tenemos y lo que somos capaces de percibir; pero, además, debemos recordar las máximas griegas: el exceso de excitante daña al órgano sensorial, hasta el punto de poder ocasionar su destrucción, y nada en demasía.

Aquí cabe mencionar los excesos de los niños cuando consumen sustancias nocivas al sentido del gusto, como dulces chatarra, con ácidos y chilitos, destructores también de la flora intestinal. Es un deber educarlos, y en familia platicar sobre las desventajas de consumir ese tipo de alimentos chatarra.

Frecuentemente, a través de los medios, escuchamos: “Nada con exceso; todo con medida”, mensaje que también denota aspectos para la toma de conciencia, y que nos mueve a actuar con mesura, porque quienes consumen bebidas o alimentos en demasía, evidentemente sufren de hipogeusia, y con ello ya no disfrutan lo que consumen, pues se embotan sus sentidos y sobreactúan los hechos de su vida.

Cuidemos entonces nuestro organismo, nuestro sentido del gusto, y aunque nuestros platillos sean ligeros y modestos, hagamos de nuestra vida un deleite.

6.- Conectores de alegría o dolor



Todos los días los veía llegar; eran siete personas jóvenes; yo calculaba que tendrían entre 25 y 35 años. Su rostro reflejaba gran satisfacción, pues avanzaban con seguridad hacia los espacios interiores de aquella singular fábrica artesanal; su actividad era reconocida y valorada por sus compañeros, ya que de ellos dependía la seguridad en la venta de aquellas exquisitas miniaturas de madera y nácar, productos que empacaban con sumo cuidado. Ellos cuidaban el control de calidad de aquellos pequeños y extraordinariamente bellos instrumentos musicales, que iban a parar a lujosos aparadores comerciales de Alemania. Sus manos finas, suaves y ágiles, detectaban las posibles imperfecciones de aquellas bellezas creadas por el hombre.

Con minuciosidad y delicadeza las palpan, y sólo seleccionaban las de mejor acabado; aquéllas que tendrían alto costo, por su perfección. Eran piezas perfectas para un aparador de lujo, seleccionadas por una de las partes más sensibles del ser humano: la piel de sus manos.

ARO

¿Cómo podría una máquina hecha de metal, fría, inmutable e insensible detectar imperfecciones? ¿Cómo se podría determinar el calor o el frío de una bebida preparada para bebés? Sólo de una manera: a través de los millones de conectores que poseemos en la piel, envoltura viva que recibe y detecta las cualidades de la materia: áspera o suave, blanda o dura, fría o caliente.



Así es. A través de esa maravillosa parte del cuerpo humano, es como percibimos las características de todo aquello que nos rodea y que podemos palpar; es decir, reconocerlo por medio de las terminaciones nerviosas que se encuentran en la piel.

Si te preguntan cuál es el órgano más grande del cuerpo, lo más probable es que respondas que el corazón, o tal vez los pulmones. Sin embargo, la respuesta correcta es: la piel, que además es el órgano de mayor sensibilidad táctil.

El cuerpo humano está envuelto en una finísima red, que, a pesar de su delgadez y fragilidad, lo protege de todo aquello que existe en el ambiente. Cubre cada milímetro, y es el primer vestido que traemos; y, sin importar el color, sea éste blanco, amarillo, cobrizo o negro, es el único vestido que nunca dejaremos y que llevaremos toda la vida, y es el que nos alertará de aquellos peligros que nos puedan lastimar.

El tacto proporciona sensaciones de presión, térmicas y dolorosas, mediante la estimulación de receptores nerviosos específicos, repartidos por toda la superficie cutánea.

Debemos reconocer que el sentido del tacto se encuentra no solamente en las manos; está presente en toda la piel, y nos permite apreciar, como ya lo señalamos, las sensaciones externas de frío, calor, presión, textura, vibración, cosquilleo, así como el peso que sostenemos, la fuerza que nuestros músculos ejercen en diferentes objetos y, especialmente, reconocer y disfrutar de una caricia, de los cálidos rayos del sol, del fresco viento, así como experimentar un sinfín de sensaciones agradables o desagradables.

¿Alguna vez has escuchado que alguien se ríe y dice a la vez, “no me hagas cosquillas?” Pues sólo a través de la piel se puede percibir esa sensación, que incomoda algunas veces, y que generalmente nos hace evadir ese tipo de contacto con los demás. Tener cosquillas es poseer sensibilidad, es percibir la vida misma.

Pensemos ahora un poco en el cuidado que ponemos cuando abrazamos a un bebé recién nacido y en el grave daño que le causaríamos si lo abrazáramos fuertemente o si no percibiéramos la temperatura del agua con que lo bañamos. O pensemos en los heridos. ¿Qué pasaría si en los hospitales las personas que los atienden carecieran de sensibilidad táctil? Quizás les ocasionarían más dolor del necesario, al no reconocer la presión adecuada que debiesen aplicar en las heridas; o, cuando aplican una inyección intravenosa, ¿cómo palparían el grosor y tensión de las arterias? Quizás ocasionarían daño irreversible a los pacientes.



Estos sencillos ejemplos nos dan una idea de la importancia del sentido del tacto, y precisamente por ello investigamos algunos aspectos de la fisiología, para presentarlos y así obtener información más precisa.

Este sentido es tan extenso y complejo, que el organismo cuenta con cuatro millones de receptores para percibir el dolor, 500 mil para sentir la presión, 150 mil para la percepción del frío y 16 mil para el calor.

El sentido del tacto es tan sensible que, aun teniendo los ojos cerrados, podemos identificar objetos, texturas, temperaturas, etc... Percibimos las sensaciones por medio de receptores, que son los encargados de enviar la señal al cerebro, y que se encuentran alrededor de todo nuestro cuerpo, distribuidos entre las diferentes capas de la piel.

La mayoría de las sensaciones las percibimos por medio de los corpúsculos, que son receptores encerrados en cápsulas de tejido conjuntivo, distribuido en las distintas capas de la piel.

El cuerpo humano del adulto medio está recubierto por dos metros cuadrados de piel. Ésta varía de espesor, según la zona del organismo a que nos estemos refiriendo. Por ejemplo, es más delgada en los párpados y muy gruesa en las palmas de las manos y en las plantas de los pies. La piel se compone de dos capas: epidermis y dermis.

Epidermis

La epidermis es la capa superior, formada por una parte de células muertas, aplanadas, que continuamente se están desprendiendo de su superficie. También tiene una parte de células nuevas, que surgen de la capa siguiente, para reemplazar a las células muertas.



Dermis

La dermis está ubicada debajo de la epidermis y es de mayor espesor que ella. La componen una trama de fibras blancas resistentes y otra de fibras elásticas. Entre ellas hay muchos vasos sanguíneos y nerviosos, conectados con los pequeños órganos responsables de las sensaciones de tacto, dolor, calor y frío.

Nuestro organismo está dotado de un sistema de percepción y transmisión de impulsos, especializados para cada una de las sensaciones que percibimos a través de la piel.

Es así como sabemos que las sensaciones de dolor se producen en las terminaciones nerviosas situadas en la capa de Malpighi, de la epidermis.

Las sensaciones al contacto se perciben por medio de los corpúsculos táctiles de Meissner, y son más sensibles a ellas las regiones en las que éstos son más abundantes; por ejemplo, la palma de la mano y la planta del pie.

El concepto de presión lo adquirimos a través de los corpúsculos de Pacini. Conocemos la sensación de presión o peso de un objeto sobre la mano, tanto por la sensibilidad cutánea, como por la fuerza de oposición a la misma, que tienen que desarrollar los músculos.

Las sensaciones térmicas de frío o calor se sienten en la dermis, en las cercanías de los capilares sanguíneos.

Se cree que las del calor las perciben los corpúsculos de Ruffini, y las del frío, los de Krause.

Las zonas del cuerpo más sensibles al calor y al frío son aquellas donde la epidermis es más delgada: mejilla, espalda y dorso de la mano.

Los receptores encargados del tacto o de la sensación de contacto son los corpúsculos de Meissner, que nos permiten darnos cuenta de la forma y tamaño de los objetos y discriminar entre lo suave y lo áspero.
www.wiseupkids.com



Después de conocer información sobre la piel y su importancia, necesitamos también informarnos sobre algunos elementos que la dañan: en el mercado hay cientos de productos muy diversos para el cuidado de nuestra piel, desde cremas humectantes hasta lociones exfoliantes, que tienen como objetivo librar a la dermis de impurezas y dejarla firme y suave. Pero el cuidado de la piel se relaciona no sólo con lo estético; existen enfermedades que se originan en la misma, por falta de higiene o por tratarla de forma errónea. Lo más penoso es que la enfermedad de la piel, si no se trata con anticipación, puede provocar grandes daños que incluso pueden no tener solución.

Aquí señalaremos algunas afecciones de la piel, que, por simples que sean, requieren de tratamientos especiales.



Acné

La enfermedad de la piel más conocida es el acné, una inflamación de las glándulas polisebáceas, que conlleva a la obstrucción de los poros y da lugar a la aparición de lesiones cutáneas. Este tipo de trastorno suele darse en la adolescencia, por una sobreproducción de hormonas o de dichas glándulas; también puede ser una patología hereditaria, de la que podemos librarnos fácilmente si seguimos un tratamiento adecuado.

El acné se divide en dos: acné juvenil y acné quístico. El primero es la forma más leve de acné, y consiste sólo en algunos barritos o comedones muy superficiales, mientras que el acné quístico se origina debido a nódulos infectados que forman pústulas. Los síntomas que nos ayudarán a detectar este trastorno son: aparición de pústulas, quistes, nódulos, comedones, cicatrices, enrojecimiento de ciertas áreas del rostro, etc...

Otra enfermedad de la piel muy común es la ya conocida sarna; ésta es muy contagiosa, y se origina a través de un parásito denominado *Sarcoptes Scabie*. Créase o no, esta patología se encuentra en gente de todas partes del mundo, de diferentes clases y edades; se transmite por contacto directo con individuos infectados, y en especial si se comparte vestimenta o ropa de cama infectada. Los parásitos que dan origen a esta enfermedad de la piel forman túneles, similares a madrigueras, dentro de nuestra piel, y es allí donde depositan sus huevos, los cuales maduran en no menos de 21 días. El síntoma principal es el sarpullido hormigueante que aparece en el cuerpo, el cual es una demostración de alergia al parásito; también pueden divisarse ampollas en las palmas de las manos, granos en la cabeza, cuello y hombros, entre otros síntomas. Como prevención, lo único que podemos hacer es higienizarnos diariamente de forma correcta, ya que dicho parásito se relaciona con la mugre; evitar compartir todo tipo de ropa, y no permanecer en contacto con personas infectadas.

Después de lo anterior, podemos afirmar que nuestra piel, además de protegernos, nos permite sentir lo agradable o desagradable que puede ser una caricia o un golpe; de ahí la importancia de crear ambientes de limpieza, de paz y tranquilidad, porque en la piel se mostrarán siempre los signos de dolor o de alegría que persistan en la vida.



7.- Hacedor de riqueza o pobreza



Encaramado en su carrito, Hernán circulaba velozmente por las aceras; no tenía temor de ser arrollado por algún vehículo. Llevaba en las manos gruesos guantes que lo protegían y a la vez le ayudaban a desplazarse con mayor facilidad por aquellas avenidas. Con agilidad, trepó por el cofre de un carro y limpió el parabrisas; después bajó, ayudándose con las manos, y se colocó nuevamente sobre el carrito de ruedas, tan pequeño como él; extendió su brazo para tomar las monedas, sonrió y siguió su camino. Así había nacido y así había crecido, y cuando alguien le preguntaba sobre su situación, siempre decía: “El hacedor del mundo te da de todo; uno debe elegir, y yo he elegido ser feliz, sin amarguras, sin resentimientos, y

aunque estoy incompleto, de mí depende vivir en la riqueza o en la pobreza”.

ARO

¿Qué secreto guardaba aquel hombre en su mente? ¿Cómo podía sentirse feliz, viviendo de esa manera? Lo evidentemente claro era que no tenía piernas, extremidades indispensables del ser humano, que le dan movilidad y le permiten desplazarse; extremidades que, en ocasiones, no valoramos lo suficiente, porque resulta natural tenerlas; son parte del cuerpo y ahí están, de día y de noche, y las movemos a voluntad. El secreto de Hernán era no tenerlas y vivir feliz.



Uno a uno

Pero veamos qué sucede cuando nos ponemos a reflexionar sobre las cuatro extremidades de nuestro cuerpo: los brazos y las piernas.

Empecemos por los brazos, izquierdo y derecho, ubicados lateralmente en el tronco, donde cada uno de ellos desempeña una función especial y complementaria. Brazos provistos de huesos largos y cortos, que forman una estructura completa, cuyas partes son hombro, codo, muñeca y mano.

Durante mucho tiempo se ha mencionado que las extremidades superiores en el ser humano representan una condición evolutiva importante, que nos diferencian de otras especies animales, pues nos permiten expresar funciones cerebrales superiores, como la escritura, y nos permiten relacionarnos con las demás personas y con nuestro ambiente.

Se denomina condición evolutiva, porque, siendo mamíferos como otros animales: gatos, perros, ratones, leones, sólo los seres humanos -utilizando inteligentemente cada una de las partes de nuestro organismo- somos capaces de transformar nuestro entorno, construirlo y reconstruirlo; de ahí la importancia suprema de

saber utilizar nuestros brazos adecuadamente, sin exponerlos a daños irreparables.

Al iniciar este tema, pudimos habernos preguntado: ¿Y qué pasa con las prótesis que sustituyen algunas partes de nuestro cuerpo? ¿Por qué, si existe este tipo de apoyo tecnológico, aún deambulan por diversos rumbos de nuestras ciudades seres humanos anatómicamente incompletos? La respuesta la encontramos en las palabras de Hernán: “El hacedor del mundo te da de todo; uno debe elegir, y yo he elegido ser feliz, sin amarguras, sin resentimientos, y aunque estoy incompleto, de mí depende vivir en la riqueza o en la pobreza”.

Y aunque normalmente el ser humano no elige ser rico o ser pobre, estar completo o incompleto, sí puede elegir el ser feliz o vivir en la amargura, porque un ser humano tiene voluntad, sentimientos y emociones, a diferencia de las máquinas robotizadas con las que se pretende sustituirlo.

Tener completas nuestras extremidades superiores y también las inferiores no es garantía de nada, eso sí; nos dan ventaja ante aquéllos que las han perdido, o bien las tienen deterioradas o incompletas, pero no garantizan una felicidad plena; porque, si no las sabemos utilizar adecuada y constructivamente, es como si no existieran, y con ello se nos presenta la imposibilidad de cercanía con los demás, así como la precaria interacción con el medio ambiente.



Alcanzar un libro que se encuentra en el librero, o cambiar un foco que se ha fundido; regresar un balón de voleibol, nadar, abrazar, sostener un niño, cambiar de lugar un mueble, conducir un automóvil o una bicicleta, jugar un partido de fútbol; en fin, una y mil actividades se verían limitadas si careciéramos de brazos y piernas.

Pero veamos algo más sobre el tema, a través de la anatomía presentada por Wikipedia.org. El miembro superior, en el cuerpo humano, es cada una de las extremidades que se fijan a la parte superior del tronco. Está compuesto por cuatro partes fácilmente distinguibles: mano, antebrazo, brazo y cintura escapular. En otras palabras, va desde el hombro hasta los dedos, y tiene un total de 32 huesos y 42 músculos.



La cintura escapular está compuesta por los huesos clavícula y escápula, dos a cada lado, que fijan los miembros superiores a la parte superior del tronco -tórax - a nivel de los hombros.

La clavícula es un hueso largo, ya que tiene sus dos epífisis, y está situado en la parte anterosuperior del tórax. Junto con la escápula, forma la cintura escapular. Se puede palpar por toda su longitud y se extiende del esternón al acromión de la escápula, siguiendo una dirección oblicua, lateral y posterior. Se considera el único medio de unión entre el miembro superior y el tórax. A pesar de su aspecto, similar al de un hueso largo, posee una estructura semejante a la de un hueso plano, por tener dos caras. Aun así, se le clasifica como hueso largo. Carece de un canal medular propiamente dicho.

El brazo. El brazo consta de un solo hueso: el húmero, un hueso largo, par, no simétrico, que ofrece un cuerpo y dos extremos. El cuerpo es casi rectilíneo, algo retorcido sobre su eje, con un canal llamado canal de torsión o canal radial. Irregularmente cilíndrico en su parte superior, en su mitad inferior adopta la forma de un prisma triangular. El antebrazo es la región de la extremidad superior comprendida entre el codo y la muñeca, y, al igual que las otras partes del miembro superior, está constituido por una serie de huesos, músculos, nervios y vasos, que cumplen una función determinada, para así poder realizar una acción en conjunto.

Los huesos que lo componen son dos: el radio y la ulna o cúbito. El radio es el hueso lateral del antebrazo, que en su extremo proximal se articula con el húmero en la articulación del codo y con la ulna en la articulación radioulnar proximal; en su parte distal se articula con los huesos escafoides y semilunar de la mano en la articulación de la muñeca y con la ulna en la articulación radioulnar distal.

El cúbito es el hueso medial del antebrazo, que en su extremo proximal se articula con el húmero en la articulación del codo y con la cabeza del radio en la articulación radioulnar proximal, y en su extremo distal se articula con el radio en la articulación radioulnar distal, pero no está unido a la articulación de la muñeca por el disco articular.

Entre los huesos radio y cúbito existe una membrana, la cual se inserta en los bordes interóseos de los mismos. Su función es la de conectar los dos huesos del antebrazo, con el fin de transmitir la fuerza de los dos y mantenerlos juntos, aunque esta membrana sea muy delgada. Además, se puede observar un fascículo o cuerda oblicua, que es una estructura ligamentosa que se extiende desde el radio, debajo de la tuberosidad, hasta el vértice del proceso coronoideo de la ulna, cuya función no ha sido determinada hasta el momento. Los retináculos flexor y extensor son una clase de bandas especializadas de fascia profunda en la región del carpo y la mano.

Los músculos del antebrazo son varios, y están constituidos por segmentos, los cuales se dividen por la fascia, como los del



compartimiento de la fascia anterior, lateral y posterior del antebrazo.

Todo lo que se ha investigado hasta aquí es lo relacionado con las extremidades superiores, sin tocar las manos, las que abordaremos detenidamente en otro apartado; pero ahora veamos detenidamente, y bajo la óptica anatómica, las extremidades inferiores.

Las piernas están formadas por huesos, vasos sanguíneos, músculos y otros tejidos conectivos. Son importantes para la locomoción y como soporte del cuerpo. La práctica deportiva,

correr, las caídas o los accidentes pueden lesionar las piernas.

En los miembros inferiores, generalmente, se pueden distinguir las siguientes partes: pelvis o cadera, muslo, pierna y pie.

La pelvis o cadera está formada por la unión de los dos huesos coxales, el sacro y el cóccix. La pelvis masculina es más gruesa que la femenina, pero ésta es más ancha y está más inclinada, para facilitar el paso del feto en el parto. El muslo, el segundo segmento del miembro inferior, sólo lo constituye el fémur, el hueso más largo, fuerte y voluminoso del cuerpo del humano. Presenta una ligera curvatura de concavidad posterior, y en el esqueleto se dispone inclinado hacia abajo y adentro, oblicuidad que resulta más notable en el caso de la mujer, por la mayor separación entre las cavidades cotiloideas de los coxales, donde se articula el fémur por arriba, y por abajo con la rótula.

La pierna está formada por dos huesos largos, la tibia y el peroné, que se articulan con la rodilla y con el tobillo. En la rodilla, un hueso corto,

aplanado y redondeado, la rótula, permite la flexión y la extensión de la pierna.

El peroné (fíbula) es un hueso de la pierna, largo, par, asimétrico, formado por un cuerpo prismático triangular, con tres caras: externa, interna y posterior; tres bordes: anterior y laterales, y dos extremos: superior o cabeza e inferior o maléolo externo.

La tibia es un hueso largo, con dos epífisis (superior e inferior) y una diáfisis, unido al peroné (que se sitúa paralelo a ella, en la zona posterolateral de la pierna) en las sindesmosis tibioperoneas superior e inferior.

La rótula es un hueso de la pierna, y es el sesamoideo (debido a que está envuelto por el tendón distal del cuádriceps crural) más grande del cuerpo humano. Se encuentra en número par y es un hueso constante. Es corto, esponjoso, en forma de triángulo curvilíneo, con dos caras: anterior y posterior; una base, un vértice y dos bordes laterales.

El tarso es la parte posterior del pie, situado entre los huesos de la pierna y los metatarsianos; comprende siete huesos dispuestos en dos hileras: astrágalo y calcáneo en la primera, y escafoides, cuboides y las tres cuñas en la segunda. Comprenden una parte del pie, y dan así seguimiento a las partes externas de él.



Metatarso: son unos huesos largos, formados por un cuerpo prismático triangular, con tres caras: superior y laterales, y dos extremos: anterior y posterior. Este último tiene cinco caras, tres de las cuales son articulares.

El pie comprende 26 huesos, dispuestos en tres grupos. Entre los huesos del tobillo está el de mayor tamaño del pie, el calcáneo,

que forma el talón. Los metatarsianos y las falanges son semejantes a los de la mano, pero están menos desarrollados, a causa de su menor movilidad.

Uno a uno es el título del presente tema, y ya se habrán dado cuenta del porqué de este título. Efectivamente, es uno a uno como debe tratarse cada extremidad de nuestro cuerpo –brazos y piernas-, porque aunque son en pares, su movilidad y desempeño van al unísono con las señales que reciben del cerebro, que es el que gobierna nuestros movimientos.

Ahora, veamos algunas de la afecciones de nuestras extremidades.

Las lesiones más comunes incluyen:

- Amputaciones, causadas por problemas de circulación, como la aterosclerosis o la diabetes.
- Lesiones traumáticas, incluidas las de accidentes de tráfico, y militares, de combate.
- Cáncer.
- Defectos de nacimiento.

Algunos amputados padecen de dolores fantasmas, que es la sensación de dolor en la extremidad ausente. Algunos otros problemas que pueden ocurrir incluyen sufrimiento, complicaciones quirúrgicas y problemas de la piel, en el caso de que se use una extremidad artificial. Muchos amputados utilizan extremidades artificiales, pero aprender a usarlas requiere tiempo. La fisioterapia puede ayudarlos a adaptarse. Otra afección notable es el temblor de las extremidades. En ocasiones, el temblor es personal y no afecta a la familia, pero en general suele ser hereditario, y aparece con la edad. Se desconoce la causa concreta del temblor familiar. Como es natural, el síntoma principal es la aparición de temblores ocasionales, que se presentan como en

brotos intermitentes, de 6 a 10 temblores por segundo. Los temblores pueden afectar la cabeza, las manos, los brazos, los párpados o la voz, y empeoran con los movimientos voluntarios y el estrés emocional. No suelen afectar a las piernas. Los temblores suelen desaparecer con el sueño. También pueden interferir con el proceso de alimentación, y ocasionalmente pueden comprometer el habla. Ahora que tenemos información, reflexionemos sobre la importancia de estas partes de nuestro cuerpo; recapacitemos y utilicémoslas adecuadamente. Son las que nos permiten actuar e interactuar; en síntesis, vivir y convivir.

8.- Cinco y más



Cuando entramos en el enorme salón, nos impresionó la extraordinaria iluminación. Cientos de focos diminutos pendían de dos candiles que daban una sensación de grandiosidad y elegancia. Las paredes eran blancas, y por toda la superficie de éstas aparecían dibujadas manos negras, dispuestas en diferentes posiciones, que denotaban especial significado: alto, arriba, abajo, victoria, triunfo, muerte, exactitud etc...

Igualmente, nos asombró la presencia de todos aquellos infantes que, en medio de un “silencio bullicioso” esperaban las indicaciones de quien dirigía el evento. De pronto, las luces se apagaron, y aquella sala quedó en absoluta oscuridad. En el escenario aparecieron sólo dos manos con

guantes blancos, y en toda la sala se escuchó un “¡AH!” en coro. Era un evento de pantomima en blanco y negro, en el cual las manos eran los actores principales. El evento fue espectacular. Cada movimiento de las manos provocaba sonidos de asombro y aplausos de la concurrencia. No se necesitaba más; sólo las manos, para crear un mundo mágico en la penumbra.

ARO

El relato anterior nos ayuda a comprender la importancia de otros elementos fundamentales del cuerpo humano: las manos. Ahora bien, ¿por qué cinco y más? Precisamente porque, de alguna manera, y aunque sólo son “dos”, la estructura de cada una de ellas

muestra más de cinco piezas óseas, y son ellas las que han permitido que el hombre haga realidad sus pensamientos, sus sueños y sus ilusiones.

Porque, de no ser por las manos, ¿cómo podría haberse hecho realidad la arquitectura gótica, surgida a finales de la Edad Media, cuya máxima expresión son las majestuosas e iluminadas catedrales con su filigrana de fantasía? Sin las manos, ¿cómo podríamos arrancar sus sonidos al arpa, a la guitarra, al piano y a todos esos instrumentos que necesariamente son parte de nuestra cultura musical? ¿Cómo se podrían haber construido las escuelas y los parques para los niños? ¿Cómo se realizaría la riqueza culinaria que demanda cortes finos y exquisitos en los diferentes platillos? ¿De qué manera se podrían realizar las operaciones quirúrgicas clínicas que remedian muchos males físicos de los seres humanos? Y, tal como lo señaláramos al inicio del cuestionamiento: ¿dónde quedarían los sueños y los ideales de los hombres, si carecieran de sus manos?

Son, entonces, las manos, con su carpo y sus cinco dedos, las que hacen posibles las construcciones ambientales, habitacionales y culturales, tan necesarias y distintivas en el devenir histórico del hombre.



Ahora, empecemos a identificar con mayor detalle la constitución física de nuestras manos. Para esto, consultamos y sintetizamos información de WIKIPEDIA y WIKIMEDIA COMMONS.

Las manos forman parte de las extremidades del cuerpo humano, y son su cuarto segmento; están localizadas en los extremos de los antebrazos, son prensiles y tienen cinco dedos cada una. Abarcan desde la muñeca, hasta la yema de los dedos. Se constituyen en el principal órgano para la manipulación física del medio. La punta de los dedos contiene algunas de las zonas con más terminaciones nerviosas del cuerpo humano; por lo mismo, son la principal fuente de información táctil sobre el entorno. Además, en los dedos se encuentran las huellas dactilares, que son la representación única e irrepetible de todo ser humano.



Cada dedo de la mano tiene un nombre especial: pulgar (o dedo gordo), que definitivamente resulta imprescindible para la manipulación y aprehensión de los objetos; índice (o señalador); corazón (dedo cordial, dedo medio o mayor); anular (dedo de los anillos) y meñique (o dedo auricular).

También encontramos que una parte importante en los dedos de las manos son las uñas. Se sabe que las uñas son estructuras anexas de la piel, localizadas en las regiones distales. Las uñas están formadas principalmente por células muertas endurecidas, que contienen queratina, una proteína fibrosa. Su ritmo de crecimiento varía de un dedo a otro y de una persona a otra. Como promedio crecen unos cuatro milímetros al mes. Si no se cortan, pueden alcanzar una longitud considerable.

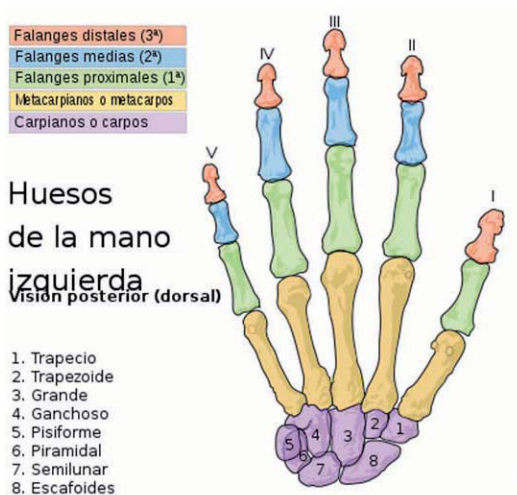
Debido a los espacios existentes entre la piel de los dedos y las uñas, en donde se pueden almacenar sustancias residuales de todo

lo que se manipula, es necesario mantenerlas lo más cortas posible, y definitivamente en completo estado de higiene, tratando de desinfectarlas para evitar contagios de posibles enfermedades.

No se debe olvidar que el control de las manos depende del hemisferio contrario del cuerpo, por lo que la predominancia de una de ellas determina si el individuo podrá ser zurdo, mano izquierda, o diestro, si esta predominancia es de la derecha.

Cada mano posee 27 huesos: 8 en el carpo, 5 metacarpianos y un total de 14 falanges. Los 8 huesos del carpo se organizan en dos filas o hileras, una superior y otra inferior. De radial a cubital, la fila superior está compuesta por los huesos escafoides. La fila inferior la forman el trapecio, trapecoide, hueso grande, y hueso ganchoso.

Cada mano está compuesta de varios músculos y ligamentos diferenciados, que les permiten una gran cantidad de movimientos y destreza. Ya en la expresión introductoria hacíamos alusión a la serie de movimientos de las manos durante una función de pantomima.



Scheme human hand bones-es.svg y Medline plus

El uso principal de las manos es el de tomar y sostener objetos, aunque de estos usos generales derivan muchos más, debido a la gran versatilidad de movimientos de que es capaz la mano, así como por la precisión que puede alcanzar en estos movimientos.

Ejemplificamos sólo algunos de éstos:

- Se han constituido en "utensilios" primordiales para poder comer y beber.
- Las manos se utilizan en múltiples manifestaciones afectivas y costumbres, como el saludo.
- Con las manos se puede proyectar la existencia de lenguajes de señas, para la comunicación con personas que presentan limitaciones auditivas parciales o totales.
- Recordemos que existe positividad y negatividad en algunos gestos o movimientos manuales; algunos pueden ser especialmente obscenos (dependiendo del país o ámbito), como también ocurre con el lenguaje verbal, y un ejemplo es el puño con el dedo corazón extendido, o con el índice y meñique extendidos.
- Las personas invidentes pueden utilizar sus manos como instrumentos de lectura, mediante la escritura Braille. En esta escritura, la sensibilidad de los dedos entra en acción, ya que éstos han de ser capaces de sentir los pequeños surcos y protuberancias en el papel.
- También se puede sujetar un lápiz u otro instrumento similar, para escribir o dibujar. Recordemos que la escritura es una actividad que exige gran precisión y coordinación de los distintos músculos y articulaciones que componen la mano. En los jardines de niños y en las escuelas primarias, se debe tener especial cuidado en la enseñanza que se proporcione a los infantes, para manipular los lápices, colores o plumas, puesto que un mal hábito puede ocasionarles dolores en los dedos e incluso deformidades.
- Algunas técnicas orientales requieren de las manos, pues mediante el masaje se hace presión en puntos estratégicos del organismo para aliviar la tensión y el dolor.

Igual que los demás órganos y partes del cuerpo humano, e independientemente de la edad o de lo que la persona haga para ganarse la vida, siempre se utilizan las manos. Cuando se tiene algún problema con ellas, es común que no se puedan realizar todas las actividades habituales.



Los problemas más frecuentes con las manos incluyen:

- El Síndrome del túnel carpiano, consistente en la compresión de un nervio en su paso a través de la muñeca, lo que provoca entumecimiento frecuente de los dedos.
- Lesiones que resultan en fracturas, ruptura de ligamentos y dislocaciones.
- Osteoartritis: artritis por desgaste, que también puede causar deformidad.
- Tendinitis: irritación de los tendones y otras lesiones y deformidades de los dedos.

La enfermedad de Raynaud es otro trastorno, aunque poco frecuente, en los vasos sanguíneos, lo que afecta generalmente los dedos de las manos y los pies. Las personas con este trastorno sufren crisis que provocan un estrechamiento de los vasos sanguíneos. Cuando eso ocurre, la sangre no puede llegar a la superficie de la piel, y las áreas afectadas se vuelven blancas y azules. El tratamiento puede incluir fármacos que mantengan dilatados los vasos sanguíneos. También hay algunas cosas simples que se pueden hacer, tales como mojarse las manos en agua tibia ante el primer signo de una crisis, y mantener las manos y pies calientes en los climas fríos.

Una de las grandes maravillas tecnológicas es la creación de manos y dedos artificiales, que pueden remplazar a aquellos miembros que se han perdido, aunque, no obstante el avance constante y las investigaciones realizadas, jamás se logrará restituir la integralidad afectiva y autoestima de quienes han sufrido un hecho traumático de esta índole.

Un ejemplo de este avance tecnológico se observa en el caso de la joven británica de 15 años de edad, Chloe Holmes, la persona más joven en Europa en usar una prótesis consistente en una mano con dedos biónicos. Gracias a este dispositivo, Chloe es capaz de utilizar el cuchillo y el tenedor, y cepillarse los dientes, sin ayuda de nadie.

Debido a una enfermedad a los tres años, Chloe perdió todos los dedos de su mano izquierda y gran parte de la mano derecha. Ahora, gracias a una serie de sensores creados por la empresa Touch Bionics, es capaz de manipular diferentes objetos. La compañía ha ido mejorando su tecnología, hasta el punto de que esta prótesis es capaz de agarrar objetos delgados, como una tarjeta de crédito, o poder mantener una taza de café en movimiento.

Sin embargo, son pocos los que tienen acceso a estos avances. Lo ideal es tomar siempre las medidas de seguridad necesarias para evitar los accidentes y, en el caso de enfermedades congénitas, proporcionar apoyos materiales para quienes carecen de ellos.

Reconstruir las partes corporales de un ser humano resulta hasta cierto punto creíble y factible; pero restituirle su autoestima y su confianza dependen del respeto y de la relación asertiva de unos con otros; de la responsabilidad de nuestros actos y, especialmente, de ese despertar de conciencia para considerar que existen seres humanos sin límites, pese a que no tienen manos; pero hay otros que, teniéndolas, son los más dependientes, ociosos y perniciosos de la sociedad. Preguntémoslos: “¿A cuál grupo pertenecemos?”

9.- Abriendo caminos



¿Qué le falta a ese piano para que empiece a tocar? Era la pregunta que durante varios meses escuché de aquella profesora, que diariamente llegaba al salón polivalente del señorial colegio. Su pregunta era un reclamo, pues años atrás, durante los recesos escolares, todas las niñas se peleaban por ocupar los primeros lugares de las filas, para deleitarse con las bellas melodías, magistralmente interpretadas por la gran dama. Así le decían a la madre preceptora, quien, con esmero y dedicación, orientaba en aspectos de formación social y humana a todas las niñas de primaria mayor de aquel colegio. Pero, ¿qué pasó con esa formación de vida? ¿Que transformación sufrieron los espacios y

directrices administrativas de aquel prestigiado colegio, donde poco a poco se fue olvidando la importancia de las sesiones en que había deleite cultural y formación humana? No se sabe qué pasó.

ARO

Efectivamente, eso es lo que no se sabe. No se sabe por qué el hombre, en su carrera acelerada, junto a la ciencia, la tecnología y las sociedades del conocimiento, sigue abriendo caminos, pero sólo para tener mayor comodidad y perfección en las diferentes líneas investigativas de carácter mundial, y ha olvidado que ese ser humano, representado por millones en toda la faz de la tierra, sólo es eso: un ser que, al desprenderse de lo vano y fútil, de las envolturas que le dan brillo, pregonando triunfo y gloria, sigue siendo *uno*; es decir, un

ser humano, tan perfecto pero a la vez tan frágil y sensible, que, a pesar de los avances tecnológicos, puede dejar de existir en un segundo, por falta de sensibilidad y humanismo.

Por esa fragilidad que los distinguen, resulta necesario que la parte más importante de los seres humanos, que no puede ser sustituida por la tecnología con una prótesis, se vea fortalecida, se vea restituida, para que “el hombre no devore al hombre”; para que siga siendo valorado, reconocido y apoyado por sus iguales.

Está claro que se puede crear un mundo “controlado” por la precisión de las máquinas, esas que, sin hablar, ya practican cirugías oculares perfectas, e implantan diversos objetos en miniatura, para que el hombre recobre la vista; o un mundo “organizado” tan extraordinariamente, que a través del SPSS proyecte, por medio de gráficos, las armonías y desarmonías de las respuestas de los hombres, y propicie la segmentación y separación de los mismos; o posiblemente un mundo “fantásticamente comunicado”, y dominado por la exaltación explosiva de las redes virtuales cibernéticas; dominado, porque no sólo es una necesidad, sino una imposición social para el hombre, que, sin ser máquina, deberá permanecer conectado





con ellas o, de lo contrario, no “será”, no “existirá”.

Hablamos de dominio virtual cibernético, maquiavélicamente diseñado, para adormecer la razón y los nobles sentimientos de los seres humanos, para mantenerlos con la mirada hacia abajo, balbuceantes, escribiendo si acaso segmentos de palabras, letras y sílabas simbólicas, que representan la simpleza del pensamiento, porque las funciones superiores se las han cortado de tajo, a fuerza de extender el tiempo utilizado

para “balbuescribir”, y que les cuesta cada vez más, sin comprender que les han castrado la creatividad y, con ello, la belleza de la palabra que es verbo y representación de sus pensamientos, de sus ideales, de su vida plena.

Hoy es cuando debemos **abrir caminos**, para despejar las inequidades, que provocan más miseria y delincuencia; las intolerancias, que dan origen a la violencia y destrucción; las exclusiones, que son germen de la inconformidad y del resentimiento.

Hoy es cuando se deben **abrir caminos** para rescatar aquellos espacios familiares y escolares en los que se podía discernir lo valioso de la vida, para fortalecer la voluntad, que es la pieza fundamental que permite elegir y defender la verdad, la belleza y la bondad.

Hoy es el momento para que, “quien pretenda educar”, sea docente o padre de familia, se conozca y medite en el ejemplo que proyecta, y, si son valores de vida, continúe fortaleciendo su carácter y su hacer



diario; pero si su actuar proyecta vicios y desarmonías, tome conciencia, modifique su existir o se retire, porque demerita esa noble tarea.

Las máquinas humanas sólo existirán cuando esa parte sensible de lo humano desaparezca: sus sentimientos, sus emociones y sus afectos, que son los que verdaderamente **conectan** y permiten el surgimiento de bellas creaciones culturales, que perpetúan la grandeza de sus pensamientos e ilusiones.

Pensemos que el ser humano es la máquina perfecta, pero se ha ido descomponiendo a través de la historia, y en estos últimos tiempos tiene piezas oxidadas, que le impiden desenvolverse y actuar con raciocinio; pero también pensemos que esas piezas oxidadas pueden restituirse con tolerancia, con inclusion, con justicia y equidad, porque, para abrir nuevos caminos, sólo se necesita dialogar y amar.

Impidamos que los seres humanos nos convirtamos en seres fríos, inertes por fuera y por dentro, y vivamos como dice el poema:

“Sin un por qué, sin un para qué, sin nada ni nadie que justifique la existencia, que transcurra solo y muera solo, sin amor que le alimente el alma...lyricosofsongs.com



Acerca de la autora

ANASTACIA RIVAS OLIVO

Es profesora de educación primaria, egresada de la Escuela Normal Federal Nocturna para Trabajadores, de la Secretaría de Educación de Nuevo León. Tiene dos licenciaturas: una en Pedagogía por el Centro de Estudios Universitarios (CEU), y otra en Docencia Tecnológica, por el Centro de Actualización del Magisterio, en Monterrey. Hizo también una maestría en educación superior en el CEU. Tiene dos doctorados: uno en Ciencias Filosóficas, en la Universidad de la Habana, Cuba, y otra en Educación en el Instituto de Educación Superior José Martí, de Monterrey.

Durante once años fue maestra de educación primaria en el Instituto Mater y por más de doce, de Secundaria, en las escuelas Aarón Sáenz Garza y José P. Saldaña. De 1982 a 1985 fue maestra y después coordinadora del Programa de Capacitación a Maestros de Primaria sobre la Educación Preescolar, en la Escuela Normal Miguel F. Martínez. Ha sido catedrática en la Licenciatura en Pedagogía del Centro de Estudios Universitarios (CEU) y de Posgrado en el Instituto de Educación Superior José Martí.

Es autora de cinco libros: *Tutoría Estudiantil*; *Ideas, cuentos y algo más sólo para adultos*; *Servicio Juvenil Comunitario* y *Redes Estudiantiles*, los cuatro publicados en 2006, 2008, 2009 y 2010 por Editorial Sintaxis, y *La Filosofía de Pablo Freire*, publicado en 2011 por el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos de Nuevo León (CECyTENL).

Es autora también de numerosos artículos publicados en revistas como *Letra Viva* de la Secretaría de Educación en Nuevo León, *Ciencia, Conocimiento, Tecnología*, de la Coordinación de Ciencia y Tecnología de Nuevo León y *Letras Uruguay*.

Máquinas Humanas. Entre el conocer y hacer, de la Profesora Anastacia Rivas Olivo, se terminó de imprimir en de 2013 en los talleres de Serna Impresos S.A. de C.V. Diseño y portada: Lindsay Jiménez Espinosa, y el cuidado de la edición José Jesús de León Rodríguez. El tiraje de esta edición consta 2000 de ejemplares.

LA CIENCIA A TU ALCANCE

**Con el propósito de presentar al público en general,
de forma clara, atractiva, precisa y responsable,
el conocimiento científico y tecnológico, no sólo desde
el punto de vista teórico, sino también su historia,
los más recientes descubrimientos, la comprensión de
los avances tecnológicos y la relevancia
que tienen en la vida diaria,
la Universidad Autónoma de Nuevo León
inicia esta colección:
LA CIENCIA A TU ALCANCE.**

ISBN 978-607-433-988-8



9 786074 339888



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



"Educación de clase mundial, un compromiso social"

LA CIENCIA
A TU ALCANCE

